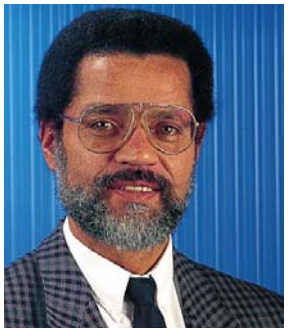
Total digital

Die rechnerintegrierte Fertigung, in den achtziger Jahren hochgelobter Hoffnungsträger vom Wettbewerb gebeutelter Unternehmen, der allerdings die Erwartungen nicht erfüllte, kehrt nun zurück – als sogenannte digitale Fabrik. Deren charakteristische Eigenschaft ist eine durchgängige, virtuelle Rechnerunterstützung auf Basis einer zusammenhängenden Produkt- und Prozeßbeschreibung. Diese virtuelle Fabrik, ist das umfassende digitale Abbild einer kompletten Produktionsstätte. Darin enthalten sind alle Informationen, die benötigt werden, um den Ablauf in einer gesamten Fabrik, in einer Fertigungszelle oder auch nur einen einzelnen Arbeitsschritt zu planen, zu simulieren, zu visualisieren und zu optimieren. Per Mausklick ist jeder Prozeßschritt auf den Bildschirm aufrufbar – von einer schematischen Ansicht bis hin zur Funktion einer Bearbeitungsmaschine oder Produktionszelle.

Vergleichbar den Konstrukteuren, die an CAD-Systemen Bauteile, Komponenten und Maschinen entwickeln, und mit FEM-Software auf Herz und Nieren prüfen, werden nun in der Arbeitsvorbereitung an Cape-Arbeitsplätzen (Computer Aided Production Engineering) die Produktionsprozesse geplant, simuliert und schließlich optimiert. Realitätsnah läßt sich mit dieser modular aufgebauten Software das Geschehen in einem Unternehmen darstellen, einschließlich der Kosten, Termine, des Materialflusses und möglicher Engpässe. Unterschiedliche Betriebsszenarien können entwickelt und objektiv bewertet werden. Viele einzelne Schritte von Produktionsabläufen lassen sich mit solchen Systemen bereits lange vor dem Produktionsbeginn digital durchführen.

Keine Frage, Simulationssysteme – ob für einzelne Fertigungsverfahren, beispielsweise Massivumformen und Tiefziehen, oder für noch komplexere Abläufe wie der Produktionsplanung und -steuerung – werden zunehmend genutzt, weil ihre Vorzüge offensichtlich sind: Sie sparen Zeit, mindern Entwicklungsrisiken und senken auch Kosten, weil Fehler bereits aufgedeckt werden, bevor die Fertigung anläuft. Freilich, es wird noch Jahre dauern, bis digitale Fabriken so selbstverständlich sind wie CAD-Systeme. Vorerst ist es vor allem die Automobilindustrie, die auf „Total digital" abfährt.



BERNHARD KUTTKAT

Süddeutsche Zeitung

Streit geschlichtet

Die beiden Autokonzerne hatten sich in dem Rennen um die britischen Marken derart verkantet, daß direkte Verhandlungen zeitweise sicher schwierig waren. Jetzt hat jedes Unternehmen das, was es ursprünglich angestrebt hatte, und kann sich dem Tagesgeschäft zuwenden. Freilich bedeutet Tagesgeschäft auch weiterhin Kampf um Märkte und Marken, denn die Konzentration in der Welt-Autobranche ist in vollem Gange.

Frankfurter Allgemeine

Klarheit

Offenheit allein bietet noch keine Gewähr für öffentliche Anerkennung. Der Halbjahresbericht der Deutschen Bank besitzt in Sachen Transparenz und Ausführlichkeit Vorbildfunktion. Die zusätzliche Übersicht über ihre einzelnen Sparten hat die Bank dabei nicht ohne Hintersinn veröffentlicht. Sie soll das gute Geschäft im Investmentbanking belegen, das die Bank in jüngster Zeit in die Kritik gebracht hat. Es sind andere Größen, die nachdenklich stimmen.

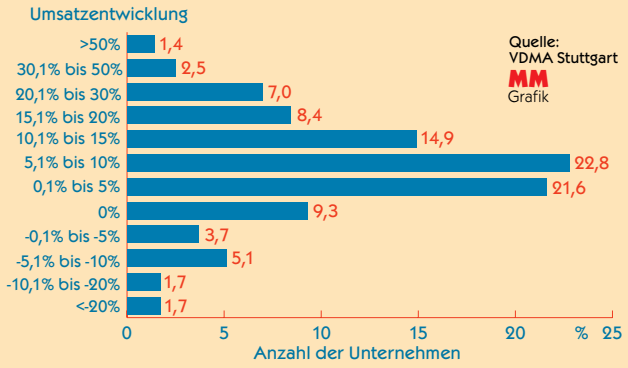
Handelsblatt

Schienen-Pflege

Bahn-Chef Johannes Ludewig wird das gestern vorgelegte Weißbuch der EU zu den Preisen für die Infrastrukturnutzung besonders aufmerksam lesen. Denn EU-Kommissar Neil Kinnock rennt mit seinem Vorstoß zur europaweiten Harmonisierung der Trassenpreise für den Bahnverkehr bei der Deutschen Bahn offene Türen ein. Schon lange beschwert sie sich, daß sie über die Trassenpreise ihre Wegekosten voll erwirtschaften muß.

Erwartete Veränderungen des Umsatzes 1998 im Vergleich zu 1997

Angaben in % der baden-württembergischen Maschinenbauunternehmen



Baden-Württembergs Maschinenbauer melden deutlich verbesserte Ertragslage

Der baden-württembergische Maschinenbau kommt immer mehr in Schwung. So gehen die Betriebe von einer nachhaltigen Verbesserung der Situation aus und wollen in diesem Jahr 5000 bis 7000 zusätzliche Arbeitsplätze schaffen. Voraussetzung dafür sei allerdings, daß die Unternehmen die benötigten Arbeitskräfte fänden, wie der Vorsitzende des Verbandes Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) Baden Württemberg, Dr. Dieter Brucklacher, in Stuttgart erklärte.

60% der Unternehmen, die an der jüngsten Konjunkturumfrage des VDMA Baden-Württemberg teilgenommen haben, berichten von einer nachhaltigen Belebung des Geschäfts in den letzten Monaten. Sie rechnen mit einem Anstieg des Umsatzes im laufenden Jahr um 9,5%. Die Exporte sollen nochmals um knapp 10% zulegen. Dabei wird das Wachstum wesentlich von der starken Zunahme der Ausfuhren nach Europa und Nordamerika geprägt mit der Folge, daß die „Asiendelle" derzeit kaum spürbar wird. Nach den Exporten ist inzwischen auch die Inlandsnachfrage angesprungen. Die Perspektiven für 1999 werden von den Maschinenbauern Baden-Württembergs ebenfalls sehr positiv beurteilt. 17,9% der befragten Unternehmen rechnen mit einem Umsatzwachstum von mehr als 10%, 40,6% mit einer Zunahme zwischen 5 und 10% und knapp 20% mit einem Wachstum bis 5%. Auch die Ertragssituation hat sich deutlich verbessert. Während 1997 noch 48,8% der Befragten ihre Ertragslage als sehr schlecht oder schlecht bezeichneten, tun dies jetzt nurmehr 25,8%. 58,4% beurteilen die Ertragssituation als befriedigend, 15,2% als gut. Dennoch, so Dr. Brucklacher, „sind wir längst noch nicht da, wo wir sein sollten. Die Nettoumsatzrendite lag mit gut 2% im letzten Jahr noch weit unter dem Niveau, das wir zu Beginn der siebziger Jahre hatten".

DGG Dessau wächst kontinuierlich

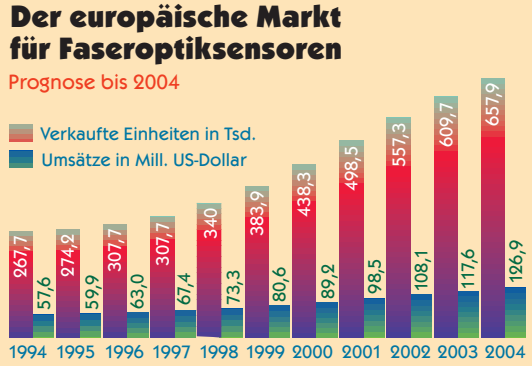
Im dritten Jahr nach der Produktionsaufnahme haben sich die Schaltschrank-Variantensysteme aus Dessau im Markt durchgesetzt. Allein in den ersten sechs Monaten 1998 wurde gegenüber dem vergleichbaren Vorjahreszeitraum mit entsprechend gestiegenen Stückzahlen ein Umsatzwachstum von über 60% erzielt. Auch für das Gesamtjahr erwartet die Dessauer Geräteindustrie GmbH, Dessau, erneut deutlich zweistellige Wachstumsraten. Mit der Halbjahresbilanz 1998 setzt der Schaltschrankhersteller seine ansteigende Wachstumskurve fort.

CHG Systemhaus sitzt fest im Sattel

Die CHG Systemhaus GmbH, ein Dienstleister im Client/Server-Umfeld, erwirtschaftete im vergangenen Geschäftsjahr einen Umsatz von über 72 Mio. DM. Außer dem Stammhaus in Heilbronn befinden sich weitere Unternehmensstandorte in Hannover, Berlin, Frankfurt und Ratingen. CHG erwartet unter der Leitung des Geschäftsführers Peter Henne auch für die nächsten Jahre ein kontinuierliches Wachstum. CHG ist eine Tochter der TDS Informationstechnologie AG, einem der führenden deutschen IT-Beratungs- und Serviceunternehmen.

Der europäische Markt für Faseroptiksensoren

Prognose bis 2004



KOMMENTAR

Preisfrage

Bei der Wahl der passenden Telefongesellschaft tut sich König Kunde schwer. Zahlreiche Anbieter, unterschiedliche Tarife und gewisse Anlaufschwierigkeiten bei den Newcomern sorgten für zusätzliche Verwirrung.Und doch übertrifft der Erfolg der „Neuen" die Erwartungen. Von den täglich rund 480 Millionen Gesprächsminuten, die in Deutschland anfallen, vermittelten die privaten Anbieter Ende des zweiten Quartals 1998 bereits 35 Millionen Minuten.

Wie beurteilt der Kunde die Leistungen der neuen Carrier? Dieser Frage ging die Unternehmensberatung Arthur D. Little nach. Sie führte eine repäsentative Umfrage durch. Ein überraschendes Ergebnis der Studie ist: Die Deutsche Telekom AG schneidet in der Gesamtbewertung nicht wesentlich schlechter ab als die neuen Anbieter. Beim Preis jedoch ist der ehemalige Monopolist deutlich schlechter positioniert als die Wettbewerber. Der Preis wird auch bei der Auswahl neuer Carrier als wichtigstes Kriterium genannt. Doch die Ausschöpfung der Preisspielräume ist absehbar. Wenn sich die neuen Anbieter nicht rechtzeitig andere Verkaufsargumente zurechtlegen, dann wird künftig so mancher Kunde einen Wechsel nicht mehr in Erwägung ziehen.

Französische Stahlkocher steigern ihre Exporte in die EU

Mit einer Zunahme der Produktion um 12,1% auf 19,8 Mio. t. ging in Frankreich das „Stahljahr" 1997 zu Ende. Obwohl die französischen Stahlerzeuger den Inlandsabsatz um 8,7% auf 8,276 Mio. t steigern konnten, sank ihr Marktanteil auf 49%, weil die Einfuhren um 14,6% auf 8,595 Mio. t anzogen. Die Exporte nahmen 1997 um 12,2% auf 12,403 Mio. t zu. Dieses gute Ergebnis war ausschließlich den um 19% auf 9,829 Mio. t gestiegenen Ausfuhren in die EU-Ländern zu verdanken, denn die Exporte in Drittländer gingen um 7,9% auf 2,574 Mio. t zurück. Gegenüber 1996 hat sich damit eine Trendumkehr vollzogen: Damals waren die Lieferungen in die EU-Staaten geschrumpft (minus 2,4%), während die Exporte in Drittländer kräftig gesteigert werden konnten (plus 20,7% auf 2,796 Mio. t) Regelrecht eingebrochen sind im vergangenen Jahr die Stahlausfuhren nach China (minus 38,8% auf nur noch 30 000 t). Auch das US-Geschäft, das 1996 noch um 36,4% auf über 1 Mrd. t gewachsen war, ging 1997 dramatisch zurück, nämlich um 29,4% auf 736 000 t. Eher verhalten entwickelten sich 1997 die Exporte in die Nicht-EU-Staaten Westeuropas, wo ein Plus um 4,7% auf 377 000 t erzielt wurde. Erfreuliches Faktum war dagegen die starke Nachfrage Ost- und Mitteleuropas (plus 104%). Allerdings ist das Liefervolumen mit 98 000 t relativ gering. Der Branchenumsatz der französischen Stahlkocher stieg um knapp 10% auf 59,4 Mrd. Franc. Wegen der gedrückten Preise blieb das Wachstum des Umsatzes hinter dem des mengenmäßigen Absatzes zurück. Der Binnenmarktumsatz belief sich 1997 auf 24,5 Mrd. Franc (plus 7%). Plus 12% wurden im Export erzielt.

Armaturen-Tochter geht an die Börse

Die im Werkzeughandel und in der Armaturentechnik tätige Brüder Mannesmann AG beschloß den Börsengang der Tochter „Deutsche Armaturen AG". Damit findet eine Erfolgsgeschichte ihre Fortsetzung, die mit einem Rekordjahr 1997 bereits neue Werte markiert. Die Konzerngesamtleistung erreichte erstmals 116,6 Mio. DM, eine Steigerung um 24%. Die bisher als Brüder Mannesmann Armaturen Holding AG firmierende Tochtergesellschaft wurde in Deutsche Armaturen AG umbenannt. Für die umbenannte AG ist eine Umsatzdimension von mindestens 300 Mio. DM geplant.

Hilti rechnet mit Wachstum

Die in Schaan/Liechtenstein ansässige Hilti-Gruppe erwartet in den nächsten Jahren ein internes Wachstum von 5 bis 6% pro Jahr. Der Trend der ersten vier Monate des laufenden Jahres sollte bis Ende 1998 beibehalten werden können. Der gute Umsatztrend des ersten Trimesters werde durch den Nachfragerückgang in Asien getrübt. Das für die Hilti-Gruppe relevante Bauvolumen wird sich 1998 in Nord- und Lateinamerika weiterhin leicht positiv entwickeln, etwas stärkere Zuwächse verspricht Europa. Demgegenüber ist in Asien für das laufende Jahr mit einem starken Rückgang der Bauvolumina zu rechnen.

Steag bliebt stark im Inland

Zu Hause stark bleiben und im Ausland qualifiziert wachsen, so sieht die Steag AG, Essen, ihre künftige Entwicklung als Energie- und High-Tech-Unternehmen. Der Umsatz von Steag im Geschäftsjahr 1997 ist bei nahezu unverändert gebliebener Mitarbeiterzahl um 7% auf 2,7 Mrd. DM gestiegen. Das Wachstum wurde vor allem vom Bereich Electronic Systems-Prozeßtechnik getragen. Entsprechend gestiegen ist das Geschäftsergebnis im Konzern, und zwar um 6 Mio. DM auf nunmehr 221 Mio. DM. Der Konzern-Jahresüberschuß erhöhte sich um 5 Mio. DM auf 88 Mio. DM.

TRENDS

- Im Juni verzeichneten Japans Werkzeugmaschinenhersteller einen Auftragseingang von 91 243 Mio. Yen. Das waren 8,1% weniger als im betreffenden Vorjahresmonat.
- Nach Erkenntnissen der Bundesstelle für Außenhandelsinformation, Köln, erwartet der französische Maschinenbau für 1998 ein Wachstum des Branchenumsatzes um 5 bis 6%.
- Wie das Statistische Bundesamt mitteilt, ist der Index der Einfuhrpreise von Mai bis Juni 1998 um 0,9% gefallen und lag um 2,4% unter dem Wert vom Juni 1997.
- Die Erzeugerpreise in den neuen Bundesländern und Berlin-Ost waren von Mai auf Juni dieses Jahres im Durchschnitt um 0,2% rückläufig. Bundesweit sanken sie um 0,1%.

Sedlbauer mit Auftragsplus

Die Sedlbauer AG, Grafenau, erwirtschaftete in der ersten Hälfte des Geschäftsjahres 1998 einen Umsatz in Höhe von 28,8 Mio. DM. Der Auftragsbestand belief sich zum Halbjahresende auf 25,9 Mio. DM (Vorjahr: 12,9 Mio. DM). Der Ausblick auf das Gesamtjahr 1998 stellt sich weiterhin recht positiv dar. Die Umsatzerlöse werden nach Angaben des Unternehmens die geplante Höhe von 57,4 Mio. DM erreichen. Die Sedlbauer AG rechnet insgesamt mit einem besseren Ergebnis als im Jahr 1997.

Baumaschinen im Aufwind

Im Baumaschinensektor stiegen die Inlandsorder schon in den ersten fünf Monaten des laufenden Jahres um real 36% und die Exportaufträge um 16%, wie die Fachgemeinschaft Bau- und Baustoffmaschinen im VDMA mitteilt. Auch bei den Baustoffmaschinen liegen die Bestellungen aus dem Inland mit 9% über dem Vorjahreswert. Nur der Export hat durch einzelne Großaufträge im Jahr 1997 noch ein Minus von 3%.

Transtec wächst ungebrochen

Bei Umsatz, Ergebnis und Cash-flow liegt die Tübinger Transtec AG in der ersten Jahreshälfte 1998 deutlich über den Planzahlen und erzielte zweistellige Zuwachsraten. In den ersten sechs Monaten verbuchte das Unternehmen 110,9 Mio. DM Umsatz, was einer Steigerung von 26% gegenüber dem Vorjahreszeitraum (87,9 Mio. DM) entspricht. Damit übertraf der Systemhersteller sowohl den absoluten Umsatzwert als auch die Wachstumsrate des ersten Halbjahres 1997. Das Ergebnis erhöhte sich in der ersten Jahreshälfte um 23% auf 2,78 Mio. DM.

IM BLICKPUNKT

Neue Anwendungen machen SAP flexibler

Ulrike Gloger

Bereits zum fünften Mal fand in diesem Jahr die europäische Anwenderkonferenz des Walldorfer Softwarehauses SAP AG statt. Die Sapphire in Madrid zog unter dem Motto Team SAP mehr als 8000 Besucher in die spanische Hauptstadt. Die angeschlossene Ausstellung wurde bestückt von 450 Unternehmen: Berater, Systemhäuser, Hardwarepartner.

Erstmals hielt die Eröffnungsrede Prof. Dr. Henning Kagermann, der im Frühjahr zum zweiten Vorstandssprecher neben Prof. Dr. Hasso Plattner ernannt worden war, nachdem Dietmar Hopp dieses Amt abgegeben hatte und den Vorsitz des Aufsichtsrats übernahm. Immerhin aber begrüßte Plattner über eine Videoaufnahme aus dem fernen Palo Alto in Kalifornien die europäische Fan-Gemeinde in Madrid.

Herausragende Neuigkeiten gab es nicht. Vielmehr arbeitet man intensiv an der Verwirklichung der während der diesjährigen Cebit angekündigten neuen Projekte. SAP ging jetzt an die US-amerikanische Börse, und in diesem Sinne will man auch die Aktivitäten der Kunden auf eine wertorientierte Unternehmensführung fokussieren, die mit dem neuen Produktpaket „Strategic Enterprise Management" (SEM) vorgestellt wurde. Es geht dabei um ein Informationssystem, „das Unternehmen in die Lage versetzt, sich auf diejenigen Dinge zu konzentrieren, die firmenweit einen Mehrwert schaffen", so Vorstandssprecher Kagermann während seiner Eröffnungsrede sowie vor der internationalen Presse.

Im Rahmen der Anfang des Jahres angekündigten Scope-Initiative (Supply chain optimization, planning and execution) zeigte man Anwendungen für Vertrieb und Marketing, zur Steuerung von Lieferketten und Data-Warehouse-Applikationen. Eine sogenannte Business-to-Business-Komponente erweitert dieses Projekt. Damit soll ein vollständig integrierter, web-basierter Prozeß den gesamten Vorgang vom Ankauf bis zum Verkauf leicht handhabbar machen. Interne Abläufe in den Unternehmen sollen dabei stark vereinfacht werden. Mit Scope will SAP ihren Kunden die Möglichkeit bieten, sich ändernden Marktlagen in Echtzeit anzupassen, umgehend richtige Entscheidungen zu treffen, Optimierungspläne zu entwickeln und entlang der gesamten Logistikkette auszuführen.

Das Release 4.5 der betriebswirtschaftlichen Standardsoftware R/3, das auf Release 4.0 aufbaut, und im kommenden Jahr bereitstehen soll, wurde nochmals in den Bereichen Produktion und Logistik weiterentwickelt. Die Funktionalitäten wurden branchenspezifisch erweitert, wobei man in der Industrie die Anwendungen für Fertigungsunternehmen und Stahlverarbeiter spezifizierte.

Zusätzliche Hardware- und Datenbank-Plattformen gibt es für die R/3-Lösung Ready-to-Run, mit der sich SAP insbesondere an kleinere und mittlere Unternehmen wendet. Das Komplettsystem aus Hardware und Software bietet den Anwendern ein vorkonfiguriertes Gesamtsystem. Die Implementierungszeit für die Software soll damit erheblich verkürzt werden, was gerade für mittelständische und kleine Unternehmen von enormer Bedeutung ist. Nach SAP-Schätzungen sparen die Käufer dieser Komplettlösung durchschnittlich 15 bis 30 Tage bei der technischen Beratung ein.

Werkbild: SAP

Dichtes Gedränge auf den Gängen der Ausstellung, die den europäischen Anwenderkongreß Sapphire, begleitete. Mehr als 8000 Besucher und 450 Aussteller waren gekommen.

Still-Gruppe baut Position aus

Die Hamburger Still-Gruppe, einer der großen Hersteller von Gabelstaplern in Deutschland und Europa, hat ihre Marktposition ausgebaut. Besonders in Westeuropa konnte die Gruppe ihre Marktanteile erhöhen, so Still. Im laufenden Jahr sei mit einem Umsatzanstieg von 10% zu rechnen. Im vergangenen Jahr habe sich der Auftragseingang um 9% auf 1,6 Mrd. DM erhöht; der Umsatz stieg um knapp 7% auf ebenfalls 1,6 Mrd. DM.

Schneider Electric auf Wachstumskurs

Schneider Electric hat 1997 die vor drei Jahren begonnene Neuausrichtung in Deutschland erfolgreich weitergeführt. Die Ratinger Groupe Schneider-Tochter fokussiert jetzt klar auf die Schlüsselbranchen Nahrung und Genuß, Pharma, Automobil sowie Gebäudetechnik. In Verbindung mit einer Umsatzsteigerung von 7,8% auf 381 Mio. DM sowie einem gegenüber 1996 um 28 Mio. DM verbesserten Ergebnis hat das Unternehmen eine gesunde Basis für weiteres Wachstum auf dem deutschen Markt.

Kaba-Gruppe übernimmt Inform

Die in den Bereichen Zutrittskontrolle, Zeiterfassung und Türautomation sowie Systemintegration tätige Kaba-Gruppe, Rümlang/Schweiz, hat von der deutschen Berliner Elektroholding Gruppe die Inform Objektschutz GmbH übernommen. Die in Düsseldorf angesiedelte Inform Objektschutz GmbH dürfte nach Angaben von Kaba im laufenden Jahr einen Jahresumsatz von 9 Mio. DM erwirtschaften. Für das Geschäftsjahr 1998 (30. 6. 1998) erwartet Kaba einen Umsatz von mindestens 370 Mio. Schweizer Franken.

Werkbild: Sedlbauer

Die Sedlbauer Sro mit Sitz in Cicenice/Tschechien, hat die Zertifizierung ihres Qualitätsmanagementsystems nach DIN ISO 9001 bestanden. Das erst 1997 gegründete tschechische Tochterunternehmen der Sedlbauer AG in Grafenau erfüllt damit sowohl verwaltungs- als auch produktionstechnisch einen hohen Qualitätsstandard.

GAH Heidelberg plant Zuwachs

Eine weitere Ergebnisver besserung erwartet der Vorstand der GAH Anlagentechnik AG, Heidelberg, für das Geschäftsjahr 1998, nachdem das Vorjahr mit einem auf knapp 21 (1996: 75) Mio. DM verminderten Verlust aus gewöhnlicher Geschäftstätigkeit abgeschlossen wurde. Die Auftragslage für 1998 sei insgesamt etwas günstiger, so der Vorstand. GAH rechnet nicht damit, daß sich schon 1998 die konjunkturelle Lage in den bedienten Segmenten Baunebengewerbe und Energietechnik sowie die Finanzlage der öffentlichen Hand verbessert.

Lückenhaus expandiert

Die Lückenhaus Technische Textilien GmbH, Wuppertal-Langerfeld, hat mit Wirkung vom 17. Juli die A.Weng Glasweberei, Heretsried, übernommen. Dieses vor den Toren von Augsburg liegende Unternehmen geht als Produktionsstätte in die Lückenhaus Technische Textilien GmbH ein. „Die aktuell bei der vormaligen A.Weng Glasweberei bestehenden 17 Arbeitsplätze werden wir erhalten", versichert Lückenhaus-Geschäftsführer Dipl.-Ing. Jens Peter Husemann. Darüber hinaus ist beabsichtigt, die Belegschaft kurz- und mittelfristig aufzustocken. Dabei wird die Produktion dann stufenweise vom Ein- über den Zwei- auf den Dreischichtbetrieb umgestellt. Mit der neuen Produktionsstätte hat Lückenhaus endlich ausreichende Produktionskapazität, um der steigenden Nachfrage im Textilglasbereich gerecht zu werden.

Gesco-Gruppe setzt auf Mittelstand

Der Konzernumsatz der Gesco Industrie Holding AG, Wuppertal, stieg im Geschäftsjahr 1997/98 auf 252 Mio. DM, ein Plus gegenüber dem Vorjahr um 17,5%. Dabei betrug das interne Wachstum 7%. Zu diesem Anstieg trugen nahezu alle Tochtergesellschaften gleichermaßen bei. Aufgrund der ausgezeichneten Auftragslage sind überdurchschnittliche Steigerungsraten, insbesondere bei Tochtergesellschaften wie der Steiner-Gruppe (Anlagenbau), der Haseke GmbH & Co. KG (Medizintechnik) und der Paroll GmbH & Co. KG (Doppelboden-Systeme) zu erwarten.

Beschaffungsmarkt Frankreich 1998 war wieder ein voller Erfolg

Rund 170 französische Zulieferunternehmen präsentierten sich auf dem „Beschaffungsmarkt Frankreich 1998". Die mittlerweile in Deutschland gut eingeführte Eintagesmesse fand dieses Jahr am 24. Juni im Stuttgarter Messezentrum statt. 470 Besucher aus deutschen Unternehmen nutzten die Veranstaltung, um mit potentiellen Zulieferern ins Gespräch zu kommen. Die während und im Umfeld der Messe ermittelten Zahlen, sprechen dafür, daß der „Beschaffungsmarkt Frankreich" seinen guten Ruf weiter gefestigt hat.
Die seit 14 Jahren, meist im jährlichen Wechsel zwischen Stuttgart und Köln-Düsseldorf ausgetragene Eintagesmesse „Beschaffungsmarkt Frankreich" genießt sowohl bei den Ausstellern wie auch bei den Besuchern hohes Ansehen. Wie bereits bei früheren Auflagen des Beschaffungsmarktes konnten auch dieses Jahr nicht alle an einer Teilnahme interessierten Unternehmen berücksichtigt werden. Den Veranstaltern, das heißt, der in Paris ansässigen Gesellschaft zur Förderung französischer Technologien und Unternehmen CFME Actim sowie den Dienststellen der Französischen Handelsdelegation, die wiederum mit dem Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik (BME) und verschiedenen Industrie- und Handelskammern zusammenarbeiten, ist einerseits daran gelegen, daß jedes Jahr auch „Neulinge" zum Zug kommen; andererseits will man den Beschaffungsmarkt nicht zu einer Massenveranstaltung „ausarten" lassen.

PERSONEN

Joe Carlebach ist Hauptgeschäftsführer für die Geschäftsbereiche Europa, Naher Osten und Afrika des Herstellers von Verkabelungs- und Telekommunikationsprodukten Panduit. Seinen Dienstsitz hat er in der europäischen Hauptniederlassung des Unternehmens.

Dipl.-Ing. **Gerd Marx** ist seit 1. Juli Leiter der Energieberatung der neutralen Landeseinrichtung Energieagentur NRW, Wuppertal. Der ökonomische Umgang mit Energie ist Thema der Agentur.

Paul Coenen, Vorstandsmitglied und Arbeitsdirektor der Degussa AG, Frankfurt/Main, beging am 1. August sein 25jähriges Arbeitsjubiläum. Der 57jährige trägt seit 1989 Verantwortung im Vorstand der Degussa AG, wo er dem Zentralbereich Personal und Organisation sowie der Zentralen Abteilung Recht und Versicherungen vorsteht.

Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) **Oliver Nauke** übernahm die Position des Marketing-Managers bei Uhlmann Pac-Systeme in Laupheim bei Ulm. Seit 1. Juli ist er jetzt im Hause Uhlmann für ein gesamtheitliches Marketing verantwortlich. Die neuen Aufgabenschwerpunkte umfassen das klassische Marketing, die Verkaufsförderung, die Pressearbeit, Marktbeobachtungen und Marktanalysen.

Prof. **Hans-Jörg Bullinger,** Leiter des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO und des Instituts für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT der Universität Stuttgart, erhielt das Verdienstkreuz am Bande aus der Hand von Minister Klaus von Trotha.

Dipl.-Kaufmann **Klaus-Detlef Hegemann** wurde mit Wirkung vom 1. Juli zum Sprecher der Geschäftsführung der Alusuisse Bayrisches Druckgußwerk GmbH & Co. KG, Markt Schwaben bei München, berufen. Neben seinen neuen Aufgaben betreut Hegemann weiterhin verantwortlich die Bereiche Finanzen und Controlling.

Dipl.-Ing. (FH) **Meik Bahnemann,** von Anfang 1996 bis 1998 tätig für das Produkt- und Projektgeschäft der Wonderware Factory Suite, übernimmt die Vertriebsleitung für Softing 4Control, Haar bei München.

Michael Dietrich übernahm zum 1. Mai bei der Xelan Maschinenbau GmbH, Beelen, die neu geschaffene Position des Vertriebsleiters. Mit dem 53jährigen holte sich Xelan einen Vertriebsstrategen ins Haus, der auf lange Erfahrungen in leitender Position zurückblicken kann.

Dipl.-Kaufmann **Stefan Höchbauer** ist neuer Direktor für den Bereich Education bei der Oracle Deutschland GmbH. Er ist für das gesamte Schulungsangebot des Softwarehauses verantwortlich.

Prof. Dr.-Ing. **Berthold Frank,** von 1970 bis 1978 Mitglied des Vorstandes und Leiter des Ressorts Technik sowie anschließend zehn Jahre lang Mitglied des Aufsichtsrates der BASF Aktiengesellschaft, vollendete am 25. Juli sein 85. Lebensjahr.

STENO

Heckert unter Dach und Fach: Rund vier Wochen nach der Übernahme des Kerngeschäfts (Horizontale Bearbeitung) der Heckert Werkzeugmaschinen GmbH, Chemnitz, durch die Schweizer Starrag-Gruppe, wurden nun auch die letzten Betriebsteile – Variomatic und Teilefertigung – veräußert. Käufer ist die FJT-Gruppe, Mülheim/Ruhr, die von der Friedrich-Julius-Thyssen Betriebsgesellschaft mbH geführt wird. Zur FJT-Gruppe gehört bereits die Mikromat Werkzeugmaschinen GmbH & Co. KG, Dresden.

Die **Zeitwerkstatt** AG für Zeit- und Zukunftsplanung, Köln, 1991 als Ingenieurbüro gegründet, wurde jetzt als „kleine AG" ins Handelsregister eingetragen. Das Unternehmen berät seine Kunden zu Themen wie Nachhaltigkeit von Veränderungen, Initiierung von Innovationen sowie Zeit- und Kundenorientierung bei Produkten und Dienstleistungen.

Bild: Kroh

Zu ihrem ersten Laserforum hatte die Carl Baasel Lasertechnik GmbH rund 50 Kunden nach Starnberg eingeladen. An zwei Tagen gab es Vorträge über neue Entwicklungen und Anwendungen der Lasertechnik. Praktische Vorführungen rundeten das Programm ab.

FAG, Schweinfurt, verstärkt sein Engagement in Asien und übernimmt 70% der Wälzlageraktivitäten der koreanischen Hanwha Machinery Corporation, Seoul. Mit dieser Akquisition erreicht FAG die Marktführerschaft in Korea. Zu den Kunden von Hanwha gehören der Maschinenbau und die Automobilindustrie.

BASF hat an die Persetel Deutschland Holding GmbH einen weiteren 25%-Anteil an der Comparex Informationssysteme GmbH, Mannheim, verkauft, bleibt aber weiterhin mit 25% an dem Unternehmen beteiligt. Bei Persetel handelt es sich um eine Tochtergesellschaft der südafrikanischen Persetel Q Data Holdings Ltd., die bereits seit 1996 einen Anteil von 40% an Comparex hält.

Grundig erhöht die Anzahl der Ausbildungsplätze in Fürth und Bayreuth von 24 auf 50. In Fürth stehen ab September 34 und im Bayreuther Grundig-Werk 16 Lehrstellen zur Verfügung. Ausgebildet wird in den Fachrichtungen Geräte- und Informationstechnik.

Parametric Technology hat von der Wika Alexander Wiegand GmbH, Klingenberg, einen Auftrag im Wert von 1,4 Mio. Dollar über Software und Dienstleistungen erhalten. Das amerikanische CAD/CAM-Systemhaus implementiert bei Wika, einem Hersteller von Ausrüstungen für die Druck- und Temperaturmeßtechnik, die Software Pro/Engineer in der gesamten Produktentwicklung und Betriebsmittelkonstruktion.

Die **Unicon Software** GmbH, Karlsruhe, und die Siemens Nixdorf Informationssysteme AG haben eine Entwicklungs- und Portierungsvereinbarung geschlossen. Geplant ist die gemeinsame Entwicklung von LoB-OEC-Produkten für Connectivity-Lösungen und Funktionen für BS2000/OSD. Es wird angestrebt, die Windows-Funktionalität mit den Vorteilen des Mainframe zu vereinen und so die Attraktivität von BS2000/OSD zu steigern.

Die **Wöhrle** Automatisierungs-Elektronik GmbH, Steinenbronn, verfügt drei Monate nach ihrer Gründung bereits über ein bundesweites Vertriebsnetz. Der Anbieter von Industrie-PC, Steuerungsbaugruppen, Bedien- und Anzeige-Systemen, hat sieben Vertriebsbüros eingerichtet. Auch in einigen europäischen Ländern ist Wöhrle zwischenzeitlich vertreten.

Tecnomatix Technologies, Herzeliya/Israel, Anbieter von Cape-Tools für die „Digitale Fabrik", und die japanische Nissan Motor Corp. haben einen Vertrag über 2 Mio. Dollar unterschrieben. Innerhalb von drei Jahren wird Tecnomatix eine umfangreiche Anzahl von Dynamo-Arbeitsplätzen an Nissan liefern, installieren und dort auch warten. Mit Dynamo können Konstruktionsfehler erkannt werden, bevor der Produktentwurf die Konstruktionsabteilung verläßt.

Werkbild: PCC Pittler

Der US-Konzern PCC Precision Castparts Corp. ist neuer Eigner des deutschen Drehmaschinenherstellers Pittler. Cos Ferrante (begrüßend), Geschäftsführer der PCC-Pittler-GmbH in Langen: „Unser Ziel ist es jetzt, wieder dorthin zu kommen, wo Pittler einmal stand. Der Erfolg auf der Metav '98 ist der Anfang – wir blicken zuversichtlich in die Zukunft."

Die **Europlast** Ep Kunststofftechnik GmbH, Freiberg am Neckar, offeriert ihren Kunden Entwicklungskapazitäten, Werkzeugbau, Spritzgießtechnik und Komponentenfertigung unter einem Dach. Neben dem Engineering liegen die Kernkompetenzen des am 1. Juli gegründeteten Unternehmens in der Thermoplast- und LSR-Verarbeitung. Zur Verfügung stehen dafür Maschinen mit Schließkräften zwischen 300 und 2000 kN.

Die **SWO** Polymertechnik GmbH, Krefeld, ist an die Gebrüder Haake GmbH, Karlsruhe, verkauft worden. Mit diesem Schritt soll die Zusammenarbeit beider Unternehmen weiter intensiviert werden. Vorgesehen ist unter anderem die Nutzung der Haake-Vertriebskanäle für SWO-Produkte; umgekehrt stellt die Krefelder Firma Entwicklungs- und Konstruktionspotentiale zur Verfügung. SWO fertigt und vertreibt Produkte zur Bestimmung der thermischen und rheologischen Eigenschaften von Polymeren.

Die **Rampf Giessharze** GmbH & Co. KG hat ihre Ablauforganisation auf die Standardsoftware Proalpha der Tangram Unternehmensdienste GmbH, Gärtringen, umgestellt. Der in Grafenberg bei Stuttgart ansässige Hersteller und Verarbeiter von Zweikomponenten-Gießharzen bedient vor allem Zulieferer der Automobil-, Möbel- und Elektroindustrie. Proalpha löst bei Rampf die bisher verwendete Software Top Case ab.

Die **Maschinenbauer** und Vefahrenstechniker der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg laden am 10. September von 10 bis 15 ein zu einem „Tag der Wirtschaft". Beide Institute informieren im Rahmen dieser Veranstaltung über innovative und anwendungsreife Forschungsergebnisse sowie wissenschaftlich-technische Dienstleistungen. Weitere Auskünfte gibt das Technologie-Transfer-Zentrum der Universität, Tel. (03 91) 67-1 88 36.

Das **Ingenieurbüro Ch. Sternel** bezog kürzlich eigene Büroräume in der Nürnberger Humboldtstraße. Das Leistungsangebot umfaßt neben Planungsarbeiten auch Sachverständigengutachten in den Bereichen Umweltschutz, Reinstwasser und Energietechnik.

Zwischen **JBA** Deutschland, Villingen-Schwenningen, und der Hübner EDV-Beratung GmbH, Aachen-Oberforstbach, einem Anbieter von Software für die Zollabwicklung, besteht seit kurzem ein Kooperationsvertrag. Ziel der gemeinsamen Aktivitäten ist es, den Kunden eine auf die betriebswirtschaftliche JBA-Software abgestimmte Lösung für den Bereich Zollabwicklung, Außenwirtschaft und Logistik anzubieten.

Henkel nahm auf dem Werksgelände Düsseldorf-Holthausen eine neue Anlage zur Herstellung waschaktiver Substanzen in Granulatform in Betrieb. In der ersten Ausbaustufe liegt die Jahreskapazität bei 10 000 t. Im Mittelpunkt steht die sogenannte Wirbelschicht-Trocknung. Das Investitionsvolumen beläuft sich auf rund 16 Mio. DM.

Unter **Knürr-Intermobil** GmbH firmiert nun die bisherigere Knürr-Interplast GmbH. Innerhalb der Knürr-Gruppe trägt das Unternehmen mit Sitz in Hohentengen die Produktverantwortung für den Bereich „Mobile Geräteträger". Die Knürr-Mobile sind modular aufgebaut und hochbelastbar.

Loos International, Kesselbauspezialist mit Sitz in Gunzenhausen, hat seine 100prozentige Tochtergesellschaft Universal Industrie- und Anlagenbau, Troisdorf, im Rahmen ausgegliedert. Im Rahmen eines Management-Buy-outs wurden sämtliche Anteile vom bisherigen Geschäftsführer übernommen.

Leonardo-Projekt erfolgreich abgeschlossen

Die berufliche Weiterbildung wird in allen Ländern Europas übereinstimmend als wichtiges Instrument aktiver Arbeitsmarkt- und Qualifizierungspolitik angesehen. Deutliche Unterschiede gibt es jedoch sowohl in der jeweiligen Grundkonzeption der beruflichen Weiterbildung wie auch in ihrer praktischen Durchführung. Nicht nur, daß allgemeine und berufliche Weiterbildung von Land zu Land anders voneinander abgegrenzt werden: Verschieden sind auch die Modelle der Verantwortlichkeit von Personen, Betrieben, Sozialparteien und öffentlichen Instanzen für die Qualifizierung Beschäftigter und Arbeitsloser; das gleiche gilt für die Formen der Finanzierung der beruflichen Weiterbildung.

Das vom Bundesinstitut für Berufsbildung in Berlin initiierte und koordinierte Projekt „Modelle zur Finanzierung der beruflichen Weiterbildung Beschäftigter und Arbeitsloser" im Rahmen des europäischen Aktionsprogramms „Leonardo" bot Deutschland erstmals die Möglichkeit, mit den Partnerländern Dänemark, den Niederlanden und Norwegen über die unterschiedlichen Modelle der Finanzierung beruflicher Weiterbildung zu diskutieren. Ziel war, aus den verschiedenen Regelungen Anregungen für die eigene nationale Diskussion zur Verbesserung und Weiterentwicklung beruflicher Weiterbildung zu erhalten.

Grundlage der gemeinsamen Arbeit bildete neben der Darstellung der nationalen Strukturen der Weiterbildung die Präsentation von insgesamt zehn Finanzierungsmodellen aus den vier am Projekt beteiligten Ländern. Die Spannbreite dieser Finanzierungswege reichte von

- Arbeitgeberfonds einzelner Branchen (Niederlande) über
- mit den Sozialparteien und der lokalen Arbeitsverwaltung getragenen Lösungen (Norwegen),
- berufsspezifischen Fonds für Einzelberufe (Deutschland/Gerüstbauer) bis hin zu
- Modellen der Jobrotation, das heißt einer Kombination der Qualifizierung von Arbeitslosen und Beschäftigten, wie sie in Dänemark, Norwegen und – als EU-Modellversuch – auch in Deutschland durchgeführt werden.

Dabei ist folgendes sichtbar geworden:

- Eine einfache Übertragung von Modellen von einem Land in ein anderes ist nicht möglich.

Bild: CAT

Trotz gleicher Ziele ist die berufliche Weiterbildung in der Europäischen Union sehr unterschiedlich organisiert. Das gilt auch für ihre Finanzierung.

Gesetze Verordnungen Trends

- Jobrotation-Modelle, die auf europäischer Ebene als „Good-practice"-Beispiele zur Nachahmung empfohlen werden, basierten auf einer integrierten Arbeitsmarkt- und Qualifizierungspolitik, die Beschäftigte wie Arbeitslose in gleicher Weise einbezieht. In Ländern wie Deutschland, das die Verantwortlichkeit für die Arbeitsmarktpolitik weitgehend von der Berufsbildungspolitik getrennt hat, müßte die breite Praktizierung dieses Lösungskonzepts zu grundlegenden strukturellen Veränderungen und neuen Politikkonzeptionen führen.
- Auch wenn die Modelle in ihrer Gesamtheit nicht übertragbar sind, so geben doch einzelne Aspekte wertvolle Anregungen zur Weiterentwicklung eigener Ansätze einer aktiven integrierten Arbeitsmarkt- und Qualifizierungspolitik.

Die Abschlußdokumentation des Leonardo-Projektes liegt jetzt in deutscher und englischer Sprache vor und kann über den W. Bertelsmann-Verlag, 33506 Bielefeld, Tel. (05 21) 9 11 01-0 bezogen werden.

Die EU: Eine Gemeinschaft von Gesetzesbrechern?

Die Zeiten, da Deutschland in der EU als Musterschüler galt, sind endgültig vorbei. Hinter Italien (122) hat die Bundesrepublik im vergangenen Jahr in 121 Fällen gegen Vorschriften der Europäischen Gemeinschaft verstoßen. Dies bedeutete gegenüber 1996 eine Steigerung von fast hundert Prozent. Karl-Heinz Florenz (CDU) hat kürzlich an die Bonner Regierung – vor allem aber an die Bundesländer – appelliert, künftig in allen Fällen um eine korrekte Anwendung der Vorschriften bemüht zu sein.

Drittgrößter europäischer „Sünder" ist übrigens Portugal, während sich die Niederlande und Dänemark bei der Umsetzung von EU-Bestimmungen relativ am korrektesten verhalten. Die Bundesrepublik ist im letzten Jahr 19mal, Italien sogar noch einmal mehr von der EU-Kommission vor dem Europäischen Gerichtshof angeklagt worden. EU-weit wurde 1997 1436 mal gegen EU-Bestimmungen verstoßen. Dies entspricht einer Zunahme um 23 Prozent gegenüber 1996. Die allermeisten Fälle betreffen Vorschriften des Binnenmarktes, doch wird häufig auch gegen umweltpolitische Bestimmungen verstoßen. Selbst Diskriminierungen aus Gründen der Staatsangehörigkeit sind keine Seltenheit. Neunmal hat die Brüsseler EU-Kommission im vergangenen Jahr sogar Zwangsgelder gegen Mitgliedsländer (darunter auch Deutschland) verhängen müssen, weil die Regierungen Verurteilungen durch den Europäischen Gerichtshof nicht entsprochen hatten. *fps*

Nach dem Crash

Professionelle Datenrettung ist oft der einzige Weg, um Informationen wiederherzustellen

ULRIKE GLOGER

Für jeden Computeranwender ist die Vorstellung ein Horrorszenario: Plötzlich sind wichtige Daten verschwunden, die man trotz aller Anstrengungen nicht mehr finden kann. „Der größte anzunehmende Unfall ist ein totaler Datencrash. Nichts geht mehr: Die Festplatte des Rechners gibt keine Daten mehr frei, die letzte Datensicherung liegt schon Monate zurück, und bei jedem Versuch, das System neu zu starten, kommt die gleiche Meldung: Fatal Error." Frans Laverman, Geschäftsführer der Ontrack Data Recovery in Böblingen, weiß, wovon er spricht. Das Unternehmen beschäftigt sich mit professioneller Datenrettung und hat in den letzten zwölf Monaten über 20 000 Datenrettungsaufträge bearbeitet und die Ursachen der Crashs analysiert.

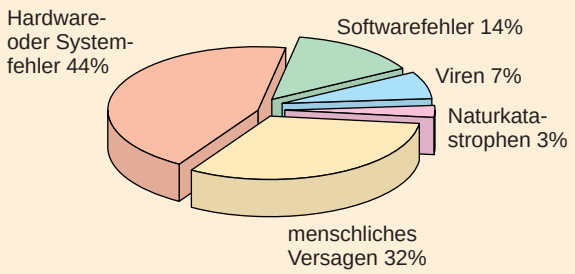
Ursachen des Datenverlusts

Demnach gibt es vor allem fünf Gründe für einen Datenverlust: In den meisten Fällen, nämlich bei 44 Prozent aller Datenverluste – Tendenz steigend – sind es Hardwarefehler. „Kein Wunder, denn derzeit drehen sich täglich allein in Deutschland mehr als 40 Millionen Festplatten", weiß Laverman und erläutert etwa den Fall eines Head-Crashes, bei dem es zu Berührungen zwischen Magnetkopf und Magnetfläche kommt: „Mit zunehmender Reduzierung der Plattengröße rücken die Magnetspuren enger zusammen, die Datendichte wird höher. Berühren die Schreib-Leseköpfe die Plattenoberfläche, sind bei einem Crash folglich mehr Daten betroffen." Andere verhängnisvolle Hardwarefehler sind Stromstörungen oder der Controller-Ausfall, bei dem die Daten nicht gelesen werden können, obwohl sie vollkommen intakt sind. An zweiter Stelle der Ursachen nennen die Fachleute menschliches Versagen wie zufälliges Löschen von Daten oder Fehlbedienungen. Eine weitere Ursache sind Softwarefehler. Auch fehlgeschlagene Datensicherungen oder der Aufbau zu komplexer Systeme können Softwarefehler hervorrufen. Computerviren sind die vierthäufigste Ursache für einen Datenverlust. Gegenwärtig sind rund 10 000 Computerviren bekannt, gegen die man sich mit einer Antivirensoftware schützen kann.

Laut einer Studie der National Computer Security Association haben allein in den USA Unternehmen im Jahr 1996 fünf bis sechs Milliarden Dollar für Virenbekämpfung ausgegeben im Vergleich zu einer Millliarde Dollar im Jahr davor.

Wiederherstellung nur im Reinraum

Schließlich können auch Naturkatastrophen – dazu zählen Überschwemmungen, Blitzeinschläge, Feuer und Erdbeben – ein Computernetz lahmlegen und für Datenverlust sorgen. Selbst nach solchen Fällen „höherer Gewalt" lassen sich vielfach die Daten noch retten. Wichtig sei es nur, so raten die Experten, daß die Benutzer nicht versuchen, die beschädigten Geräte zu reinigen oder wieder in Betrieb zu nehmen. Nur wenn die beschädigten Speichermedien unverzüglich von Fachleuten in der geschützten Umgebung eines Reinraumes behandelt würden, sei die



Ursachen für Datenverluste.

Quelle: Ontrack

höchstmögliche Erfolgsrate gewährleistet.

Für die Datenrückgewinnung bieten professionelle Datenretter ihre Dienste an. Der Prozeß der Datenrettung vollzieht sich in zwei Schritten:

- Diagnose: Zunächst wird der Datenträger im Labor eingehend untersucht. Art und Umfang des Schadens werden festgestellt und ermittelt, welche Daten wiederherstellbar sind. Nach Abschluß der Diagnose erhält der Kunde eine Liste der wiederherstellbaren Dateien sowie ein Angebot, in dem Preis und Leistung spezifiziert sind.
- Datenrettungsprozeß: Der Datenträger wird im Labor oder Reinraum bearbeitet. Die geretteten Daten werden auf einem Sicherungsmedium gespeichert und dem Kunden zugesandt. Während der gesamten Datenrettung werden beispielsweise bei Ontrack die Kunden über den Fortgang des Prozesses informiert.

Sicherheitsrisiko Datenträger

Datenträger bergen aber auch ein Sicherheitsrisiko. Durch neuartige Programme ist es nämlich möglich, Daten von jedem Datenträger wieder auszulesen, auch wenn sie gelöscht waren. Die Convar System Deutschland Repair & Service-Center GmbH in Pirmasens schätzt, daß der Wirtschaft durch solche Programme bereits Schäden in Millionenhöhe entstanden sind. Zum Schutz gegen „mißbräuchliche Datenrettung“ bietet Convar – ein Unternehmen, das üblicherweise Daten wiederherstellt – eine Software, die sämtliche Daten absolut unwiderbringlich löscht.

Werkbild: Ontrack

Frans Laverman, Geschäftsführer der Ontrack Data Recovery GmbH, Böblingen, und zugleich Europa-Chef: „Wir schätzen, daß mehr als 40 Prozent der Anwender noch nicht wissen, daß Daten immer dann zu retten sind, wenn sie auf dem Datenträger noch physikalisch vorhanden sind.“

MM Maschinenmarkt

Gehen aber wichtige Daten verloren, so ist ihre Wiederherstellung immer oberste Prämisse. Zweite Frage wird in den meisten Fällen die nach den Kosten für die Datenrettung sein. Nach den Preisen befragt, nennt der Böblinger Spezialist folgende: für die Labor-Diagnose pauschal 450 Mark, für die Online-Diagnose pauschal 240 Mark, eine Online-Datenrettung kostet demnach etwa 2000 Mark, eine Datenrettung im Labor kostete 1997 durchschnittlich 3800 Mark. Man stelle in jedem Fall den Aufwand in Rechnung und nicht die Kapazität des Speichermediums, heißt es.

Der Markt für professionelle Datenrettung ist schwer zu skizzieren; denn bereits die Definition für den Begriff Datenrettung ist nicht einheitlich. „Wenn der Computer wieder läuft, nachdem man ein Elektronikteil wieder eingebaut hat, dann ist das für viele schon Datenrettung“, so Laverman.

In Deutschland gebe es zwei bis drei kleinere Unternehmen, die sich mit diesem Dienst beschäftigen. Die weltweit tätige Ontrack mit Hauptsitz in Minneapolis im US-Staat Minnesota unterhält Büros in Los Angeles, Washington D.C., San José, New York, Tokio, London, Paris und Böblingen. Im Jahr 1997 erzielte man weltweit einen Umsatz von 35,3 Millionen Mark. Das Labor am Standort Böblingen soll weiter ausgebaut werden.

Der Pirmasenser Datenretter Convar beschäftigt zur Zeit 25 Mitarbeiter in Deutschland und will 1998 15 Millionen Mark Umsatz erzielen. Es sollen 50 neue Arbeitsplätze geschaffen werden. Am Standort Husterhöhe entsteht gegenwärtig „eines der modernsten Repair-, Service- und -Logistik-Center Europas“, so Jochen Eberle, Assistant Projekt Manager. Hauptsitz der Unternehmensgruppe ist in England.

Ibas, ein norwegischer Datenrettungsspezialist, unterhält kein Labor in Deutschland, sondern Niederlassungsbüros in Hamburg und Augsburg und sendet die Datenträger zur Wiederherstellung ins heimische Labor nahe Oslo.

Erste Hilfe aus dem Internet

Die Unternehmen sehen optimistisch in die Zukunft, befinden sie sich doch auf einem kontinuierlich wachsenden Marktsegment. So rechnet das Marktforschungsinstitut Dataquest für den Festplattenmarkt in Europa mit stetigen Steigerungen, im Jahr 2001 sollen mehr als 60 Millionen Einheiten installiert werden. Das heißt aber auch, daß mit Zunahme der Speichermedien auch die Fälle von Datenverlusten ansteigen werden.

Für Anwender, die beim Daten-Crash erste Hilfe benötigen, bietet Ontrack auf seiner neuen Web-Site www.ontrack.com Tips und Tools zur Rettung verlorengegangener Daten. Über diese Seite kann die deutsche Version des Diagnosetools „Data Advisor“ kostenlos abgerufen werden. Zusätzlich ist in der Zeit vom 15. August bis 15. September die „Vet Antiviren-Software“ über diese Seite als Gratis-Download verfügbar. MM

Bild: IPT

Das lasergestützte Drehen kann den aufwendigen Schleifprozeß in vielen Fällen ersetzen.

Drehen statt schleifen

Das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT in Aachen hat ein Verfahren zum laserunterstützten Drehen entwickelt, mit dem sich extrem verschleißfeste und temperaturbeständige Keramikwerkstoffe wie Siliziumnitrid problemlos bearbeiten lassen. Bisher sei dies nur unter großen Schwierigkeiten möglich gewesen, heißt es.

Bei der Bearbeitung wird die Keramik vom einem Laser direkt vor der Schneide erwärmt. Diese „Entfestigung", so Projektbetreuer Dipl.-Ing. Thomas Bergs, mache das Material ohne Schwierigkeiten zerspanbar. Mit ein und demselben Werkzeug sollen sich beliebige und sehr komplexe Konturen erzeugen lassen. „Bei vielen Anwendungen kann das lasergestützte Drehen den aufwendigen Schleifprozeß ersetzen", sagt Bergs.

Der auf der Hannover-Messe erstmals vorgestellte Maschinenprototyp – den Angaben zufolge der erste dieser Art weltweit – wurde mit Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie und in enger Kooperation mit einem Unternehmenskonsortium entwickelt. Beteiligt waren die Benziger Präzisionsmaschinen GmbH, die Dilas Diodenlaser GmbH, die CFI GmbH & Co. KG als Keramiklieferant, die Prometec GmbH für Sensorik, die Tesch GmbH als Werkzeuglieferant und die Cerobear GmbH als Hersteller von Keramikwälzlagern und als Anwender des Verfahrens.

Anfang des nächsten Jahres soll die Maschine auf den Markt kommen.

Als Werkzeug etabliert

Beim Start-up-Gründerwettbewerb unter der Schirmherrschaft des Bundespräsidenten Roman Herzog hat die Laserline GmbH in Koblenz den 1. Preis auf der Landesebene und den 3. Preis auf der Bundesebene erhalten. Honoriert wurde diese Leistung mit Prämien von insgesamt 120 000 DM – dazu kommt eine individuelle Betreuung durch die Unternehmensberatung Mc Kinsey, die zusammen mit den deutschen Sparkassen und der Illustrierten Stern den Start-up-Wettbewerb initiierte. Insgesamt wurden elf Unternehmen ausgezeichnet. Mehr als 2000 hatten teilgenommen.

Das Anfang 1997 von Volker Krause und Dr. Christoph Ullmann gegründete Unternehmen – mit derzeit 12 Mitarbeitern – hat in sehr kurzer Zeit eine Produktfamilie industrieller Diodenlaser bis 2000 W entwickelt und eine Laser-Produktion aufgebaut. Dabei stützten sich die Gründer auch auf Erfahrungen, die sie bei der Fraunhofer-Gesellschaft erworben hatten.

Mitte 1996 war der erste Prototyp fertig. Zur Messe Laser 97 – Mitte des letzten Jahres – wurden die ersten anwendungsreifen Geräte vorgestellt. Mittlerweile haben sie Eingang in die industrielle Praxis gefunden. Beim Fräsmaschinen- und Werkzeughersteller Albrecht Röders in Soltau wird zum Beispiel ein 1-kW-Diodenlaser in einer Kombination von Auftragsschweißen und Fräsen verwendet. Auch Metallfolien und dünne Bleche lassen sich mit den Lasern verschweißen. Probleme bei der Platinenlöttechnik habe man ebenfalls lösen können, heißt es.

Wie während der Preisverleihung hervorgehoben wurde, macht die Entwicklung von Laserline die Laserbearbeitung deutlich preiswerter und mobiler als bisher. Die feste Installation der Laser vor Ort gehöre der Vergangenheit an, sagt Christoph Ullmann. In weniger als einer Stunde könne ein Diodenlaser bei einem Kunden installiert werden.

Ulmann: „Erstmals läßt sich ein Laser wie ein normales Werkzeug in einer Maschine nutzen."

Absolut wartungsfrei

Aus Baypren – einem Polychloropren von Bayer – fertigt die Contitech Antriebssysteme GmbH Keilriemen aus Synthesekautschuk, die als Fahrradantrieb verwendet werden. In Deutschland liege der Marktanteil von Fahrrädern mit diesem Antrieb zwar noch unter 5%, heißt es in einer Mitteilung der Bayer AG, Leverkusen, der Trend zum Keilriemenantrieb sei jedoch eindeutig.

Bernd Engel, Leiter der Anwendungstechnik bei Contitech Antriebssysteme, ist von den Vorteilen des Keilriemenantriebs überzeugt: „Er ist sauber, absolut wartungsfrei, leicht und leise im Betrieb." Außerdem kann der Riemen nicht abspringen, da er zwischen zwei Antriebsscheiben geführt wird.

Bild: Bayer

Solche Keilriemen aus Synthesekautschuk werden als Alternative für die Fahrradkette angesehen.

Im Hinblick auf die Kraftübertragung soll der Keilriemen mit einer gut geölten Kette vergleichbar sein. Wenn die Pflege der Kette vernachlässigt wird, verschlechtern sich die Werte aber schnell. Die Beweglichkeit der Kettenglieder läßt stark nach und der Wirkungsgrad sinkt deutlich.

Das größte Hindernis besteht Fachleuten zufolge derzeit noch darin, daß mit der Einführung des Keilriemenantriebs Konstruktionsänderungen am klassischen Fahrradrahmen vorgenommen werden müssen. Davor scheuen viele Hersteller noch zurück.

Klebe- und Montagelinie für Pkw-Heckklappen aus Kunststoff

Bei der Entwicklung einer automatisierten Fertigungsanlage für eine Pkw-Heckklappe lagen die Schlüsselfunktionen in der Prozeßtechnologie des Primer- und des Kleberauftrages sowie bei der Fügetechnik und Kalibrierung der Einzelbauteile nach den Klebevorgängen. Jedoch steckt auch ein ganz entscheidender Anteil des Know-hows in der Greifer- und Robotertechnik, im Förderkonzept und in der Gesamtsteuerung der Zelle.

Paul Merz

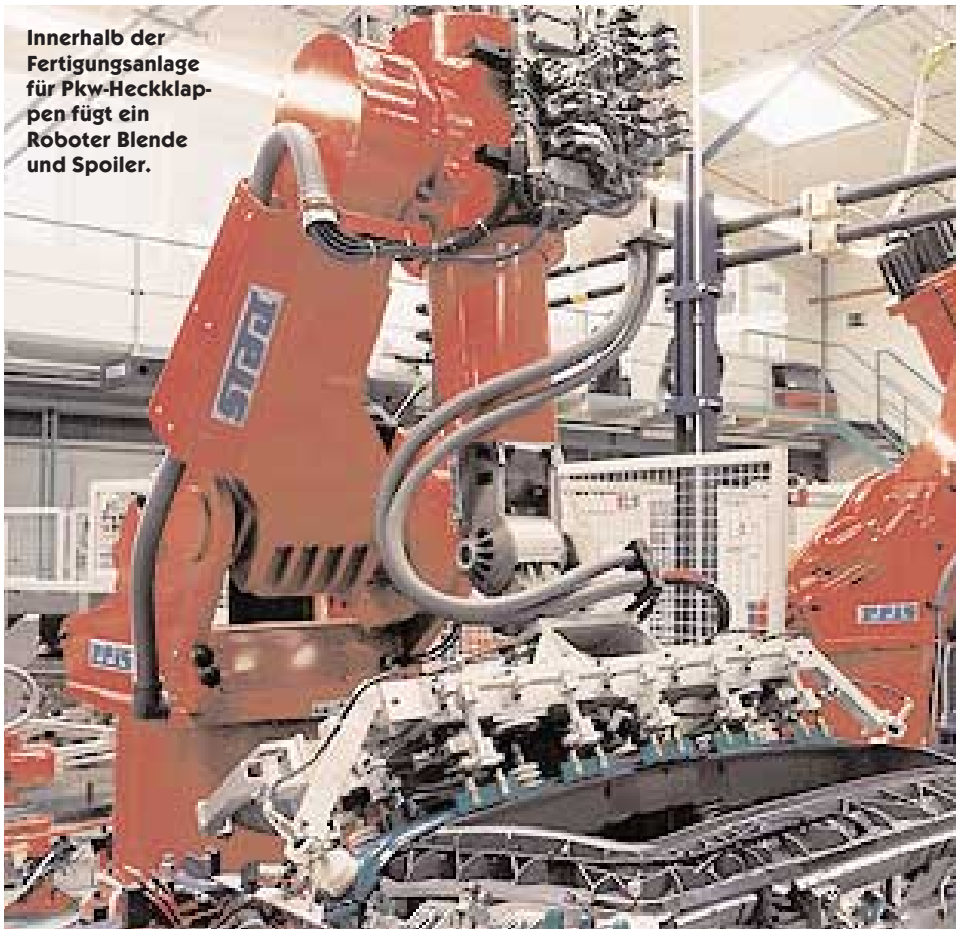
MM Maschinenmarkt

Neue Wege in der Fertigung und Ausführung von Karosserieteilen führen zu einer neuen Herausforderung an den Systemlieferanten und Anlagenbauer sowie den Anwender. Der Systemverantwortliche übernimmt heute eine zentrale Schlüsselrolle, wie sich am Beispiel der Projektierung der Montagelinie für die Heckklappe der Mercedes A-Klasse verdeutlichen läßt. Nachfolgend werden die elementaren Entwicklungsschritte und daraus resultierende Realisierungsphasen näher erläutert.

Im wesentlichen besteht die Heckklappe aus einem Grundträger auf der Basis von glasmattenverstärkten Thermoplasten (GMT), einer Blende mit Kennzeichenleuchtenabdeckung sowie einem Heckspoiler aus Kunststoffspritzgußteilen und der Heckscheibe aus Glas (Bild 1). Die an das Endprodukt gestellte Funktionalität und die hohen Qualitätsanforderungen verlangen in allen Fertigungsschritten ausgereifte, sichere Prozeßabläufe und eine abgesicherte Verfahrenstechnik. Daher geht es in diesem Fall bei der Entwicklung der kompletten Fertigungsanlage nicht nur um die Realisierung einzelner aneinandergereihter Folgeschritte. Vielmehr sind im Vorfeld Entwicklungen von neuen und Modifikationen von bisher bekannten Verfahrenstechniken erforderlich. Um so wichtiger ist es daher, frühzeitig mit einer gemeinsamen Anlagenentwicklung zu beginnen und alle später an den verschiedenen Prozessen beteiligten Fachbereiche und Personen rechtzeitig zu integrieren. Nur so erhält man die Garantie, daß eine Anlage bestmöglich geplant und später auch effizient genutzt werden kann.

Das Endprodukt Pkw-Heckklappe besteht aus verschiedenen Basisteilen, die für die Montage vorzubereiten und zu fügen sind. Hierbei arbeiten elf Roboter der Reis GmbH & Co. Maschinenfabrik, Obernburg, innerhalb der Montagelinie Hand in Hand. Zu fügen sind dabei der Basisträger aus glasmattenverstärktem Thermoplast, die Blende (Kunststoffspritzgußteil), die Kennzeichenleuchtenabdeckung, der Heckspoiler (Kunststoffspritzgußteil) und die Heckscheibe. Eine dauerhafte und qualitativ hochwertige Verbindung der Einzelteile zu einem Gesamtprodukt erfordert verschiedene verfahrenstechnische Vorbehandlungen an den Bauteilen, die in die Gesamtanlage zu integrieren sind. Die eigentliche Verbindung wird auf Basis eines 2-Komponenten-Klebstoffes hergestellt.

Die Absicherung der Variantenfertigung erfordert darüber hinaus entsprechende voraussteu-



Innerhalb der Fertigungsanlage für Pkw-Heckklappen fügt ein Roboter Blende und Spoiler.

Dipl.-Ing. Paul Merz ist Bereichsleiter Anwendung und Systeme bei der Reis GmbH & Co. Maschinenfabrik in 63785 Obernburg, Tel. (0 60 22) 5 03-3 01, Fax (0 60 22) 5 03-1 10.

ernde und redundante Systeme in der Anlagengesamtsteuerung. Die Koordinierung und Steuerung der Variantenfertigung wird hierbei von der übergeordneten speicherprogrammierbaren Steuerung übernommen, die wiederum an ein Auftragsleitsystem angebunden ist.

Die notwendigen Bearbeitungsschritte in der Einzelteilvorbereitung sind:

- Beflämmen des GMT-Basisteils im Klebebereich,
- Primern des GMT-Basisteils im Klebebereich der Blende und des Spoilers,
- Primern der Blende und des Spoilers im Klebebereich,
- Primern der Rückwandscheibe im Klebebereich und
- Aktivierung des Primers am GMT-Basisteil im Bereich der Rückwandscheibe.

An Klebe- und Fügeprozessen sind durchzuführen:

- Auftrag des zweikomponentigen Polyurethan-Klebstoffs für das Verkleben von Blende und Spoiler auf dem Basisträger,

Werkbild: Reis

- Fügen von Blende und Spoiler am Basisteil,
- Auftrag des 2-Komponenten-PU-Klebstoffs für das Verkleben der Scheibe und
- Fügen der Scheibe auf das Basisteil.

Die Fügeprozedur umfaßt das Kalibrieren der Spaltmaße zwischen allen Einzelteilen auf die Bezugsgröße der Karosserie und das Fixieren der Einzelteile bis zur Haftungsfestigkeit. Zur Qualitätsprüfung gehörten die optische Vermessung von Scheibe und Scheibenausschnitt und die optische Vermessung des Endproduktes innerhalb der Montagelinie.

Fertigungsprozess in zwei Teilsträngen

Der gesamte Fertigungsprozeß teilt sich in zwei Teilstränge auf. Im ersten Teilstrang erfolgt die Vorbereitung des GMT-Trägers (Bild 2), der zuerst lagerichtig auf einen Werkstückträger aufgelegt wird. 40 gleich ausgebildete und zueinander kalibrierte Warenträger sichern hierbei die kontinuierliche Folgefertigung ab und garantieren gleichbleibende und enge Maßtoleranzen in der Montage und Verklebung. Die Warenträger sind mit allen wichtigen Elementen wie Kalibrierstützpunkten oder Spannelementen ausgestattet, um alle für die einwandfreie Montage erforderlichen Baugruppen direkt am Bauteil mitführen zu können.

Im ersten Schritt wird der GMT-Träger beflämmt und geprimert. Der Beflämmvorgang wird ebenso wie der nachfolgende Primerauftrag mit dem Reis-Roboter RV6L ausgeführt. Nach dem Primerauftrag taktet der so vorbereitete GMT-Träger in die dritte Station. Hier erfolgt im Blenden- und Spoilerbereich der Kleberauftrag durch einen Roboter RV130.

Im zweiten Teilstrang erfolgt die Vorbereitung von Blende und Spoiler. Zeitgleich werden in einem Parallelstrang die Außenanbauteile Blende und Spoiler vorbereitet. Die einzelnen Schritte laufen hierbei auf einem Rundtakttisch ab. In der ersten Station werden die Einzelteile Blende, Spoiler und Kennzeichenleuchte manuell aufgelegt. Im ersten Nachfolgetakt erfolgt die Vorbehandlung, ehe der Primer aufgetragen wird. In der dritten Folgestation verklebt ein Roboter die

Bild 1: Fertig montierte Kunststoffheckklappe für die Mercedes A-Klasse.

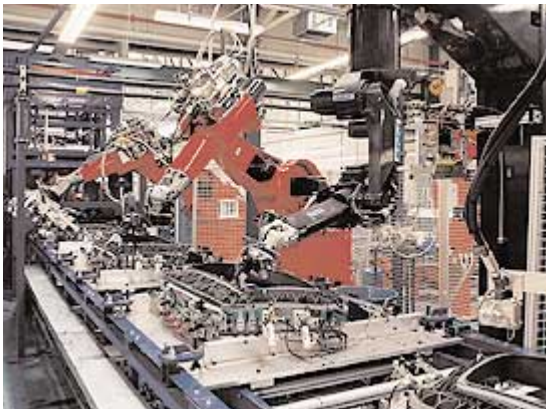


Bild 2: Blick in die Klebe- und Montagelinie mit der Vorbereitung am Heckklappen-Basisteil.

Kennzeichenleuchte. In der letzten Station werden die vorbehandelten Teile mit einem Handlingsystem entnommen und dem Fügeroboter positionsgerecht angeboten.

An dieser Stelle fließen die vorbereiteten Außenanbauteile in die Hauptlinie ein. Der Fügeroboter übernimmt die Anbauteile und montiert zunächst die Blende auf den mit Klebstoff vorbereiteten GMT-Träger. Anschließend wird das Außenanbauteil Blende auf dem GMT-Träger aufgesetzt.

Glasscheibeneinbau durch den Roboter

Der vormontierte Verbund läuft in die nächste Station, wo die Teile zueinander kalibriert werden. Hierbei stellt die Kalibrierstation sämtliche erforderlichen Spaltmaße mechanisch kontaktbehaftet und die exakte Pressung der Außenanbauteile auf das Klebebett ein. Gleichzeitig wird der Teileverbund in dieser Station fixiert, indem die Haltespanner des Warenträgers auf die Außenteile automatisch ange-

Bild 3:
Zentrales Bedienfeld am Leitstand mit interaktiver Menütechnik.

MM Maschinenmarkt

Werkbilder: Reis

setzt werden. Zur Aushärtung des Klebers durchläuft der entsprechende Warenträger anschließend eine Paternosterstrecke. Die Konstellation des Speichers als Paternoster bewirkt eine relativ lange Speicherstrecke auf kleinstmöglichem Bauraum.

In den nächsten Schritten wird die vormontierte Heckklappe für den Glasscheibeneinbau vorbereitet und dazu der Scheibenbereich vorbehandelt. Anschließend trägt ein Roboter Primer als Haftgrund auf. In der darauffolgenden Station wird 2-Komponenten-Klebstoff im Fensterbereich aufgetragen. Währenddessen übernimmt der nachfolgende Roboter bereits eine Heckscheibe und korrigiert über Scheibenvermessung den Mittelpunkt. Sobald die Heckklappe bereitsteht, wird der Fensterbereich optisch vermessen und vermittelt, um anschließend die Scheibe positionsgenau in den Bereich einsetzen und verkleben zu können. Nach dem Aufsetzen der Scheibe übernehmen Spanner die Funktion des Niederhaltens der Scheibe zur festen Abbindung. Die fertig montierte Heckklappe wird wiederum von einem Roboter übernommen und auf ein weiterführendes System übergeben.

Die Forderung, die Heckklappen just in time zu liefern, verlangt höchste technische Sicherheit innerhalb der Anlage sowie die Überwachung der einzelnen Prozesse. Die Anbindung an das zentrale Leitsystem (Bild 3) sowie die Notstrategie müssen so gelöst sein, daß auch bei Störungen an einer Stelle die Anlage in den übrigen Bereichen sicher weiterbetrieben werden kann.

Auftragsleitsystem steuert Variantenfertigung

Zunächst ist die Variantenfertigung über ein vorgeschaltetes Auftragsleitsystem vorzugeben und wird redundant an die Anlagensteuerung übermittelt. Innerhalb der Anlagensteuerung wird diese Information wiederum redundant weiterverarbeitet und an die entsprechenden Anlagenteile vorgelagert gesendet. Sämtliche Informationen gelangen über Schreib- und Lesesysteme auf die Datenträger der Warenträger und werden an jeder Station abgefragt. Somit sichert das gesamte Anlagen- und Steuerungskonzept die genaue Fertigungsfolge in allen Stationen ab.

Für den Fall, daß ein Element in irgendeiner Station nicht verfügbar ist, übernimmt die Anlagensteuerung die Korrektur der Fertigungsfolge, so daß die kontinuierliche Produktion fehlerfrei sichergestellt ist. Darüber hinaus ist die gesamte Anlage steuerungstechnisch in Einzelsegmente unterteilt, um jederzeit in einem der Anlagensegmente eingreifen zu können, ohne die Produktion in der restlichen Anlage zu gefährden. Die installierte Prozeßdatenüberwachung und -auswertung bringt eine weitere Sicherheit. So werden zum Beispiel die wichtigen Prozeßzustände wie Druck, Temperatur, Volumenaustrag des Klebstoffs, wichtige Prozeßdaten des Primervorganges, der Beflämmung sowie Betriebszustände der Roboter aufgenommen und ausgewertet. Hierbei wird sofort erkannt, wenn der eine oder andere Parameter kurzfristig oder in Form eines Driftes sich an Grenzwerte annähert oder diese überschreitet. **MM**

Master für Aktuator-Sensor-Interface

Das Aktuator-Sensor-Interface ist eine der kostengünstigsten Alternativen, um die große Anzahl von vorwiegend binären Sensoren auf der untersten Automatisierungsebene zu vernetzen. Dabei spielt es keine Rolle unter welcher Hierarchie das Aktuator-Sensor-Interface arbeitet. Master für das AS-Interface gibt es mit den seriellen Schnittstellen RS232, RS422 und RS485, als PC-Einsteckkarten und nicht zuletzt als Gateways zu höheren Feldbussystemen wie Profibus DP oder Interbus-S.

Um den anhaltenden Trend zur Dezentralisierung Rechnung zu tragen, bietet die Pepperl + Fuchs GmbH, Mannheim, schon seit geraumer Zeit AS-Interface-Master mit integrierter Control-Funktionalität an. Die über die reinen Masterfunktionen hinausreichenden Fähigkeiten gestatten eine sinnvolle Arbeitsteilung: Die einzelnen Sensorzustände müssen nicht alle zur Steuerung übertragen, sondern können bereits im Master verarbeitet werden. Nur diejenigen Verknüpfungsergebnisse werden an die Steuerung weitergeleitet , die für den Gesamtablauf relevant sind. Das entlastet die Steuerung und senkt die Reaktionszeiten. Mit der Möglichkeit des Stand-alone-Betriebs kann man bei kleineren Anwendungen gegebenenfalls ganz auf eine übergeordnete Steuerung verzichten.

Die zweite Generation von Master und Gateways sind jetzt mit einer erweiterten Control-Funktion ausgestattet. Bei diesen Geräten wurde die Leistungsfähigkeit laut Hersteller ausgebaut. Sie haben bis zu 16 KByte Programmspeicher, 250 Timer, 250 Zähler und 1 KByte für Merker. Die Programmabarbeitungszeiten betragen etwa 3 bis 4 ms gegenüber früher 60 ms. Erreicht wurde dies zum einen durch einen schnelleren Prozessor und zum anderen dadurch, daß das Steuerungsprogramm direkt in die Maschinensprache des Gateways compiliert wird.

Schweißen von Keramikbauteilen mit Hilfe von zwei Laserstrahlen

Das stoffschlüssige Fügen von Keramik konnte bisher nicht zufriedenstellend realisiert werden. Die aus alternativen Verfahren resultierenden Ergebnisse kranken an zu hohen Prozeßzeiten und oft an dem Verlust der hervorragenden Eigenschaften des Materials. Jetzt wurde ein Schweißverfahren entwickelt, das mit zwei Laserstrahlen arbeitet, wobei der eine Strahl das Vorwärmen der Keramik übernimmt und der andere das Schweißen. Mit dieser Laser-Zweistrahlmethode sind Verbindungen möglich, ohne die Eigenschaften des Ausgangsmaterials zu beeinflussen.

Horst Exner
und Anne-Maria Nagel

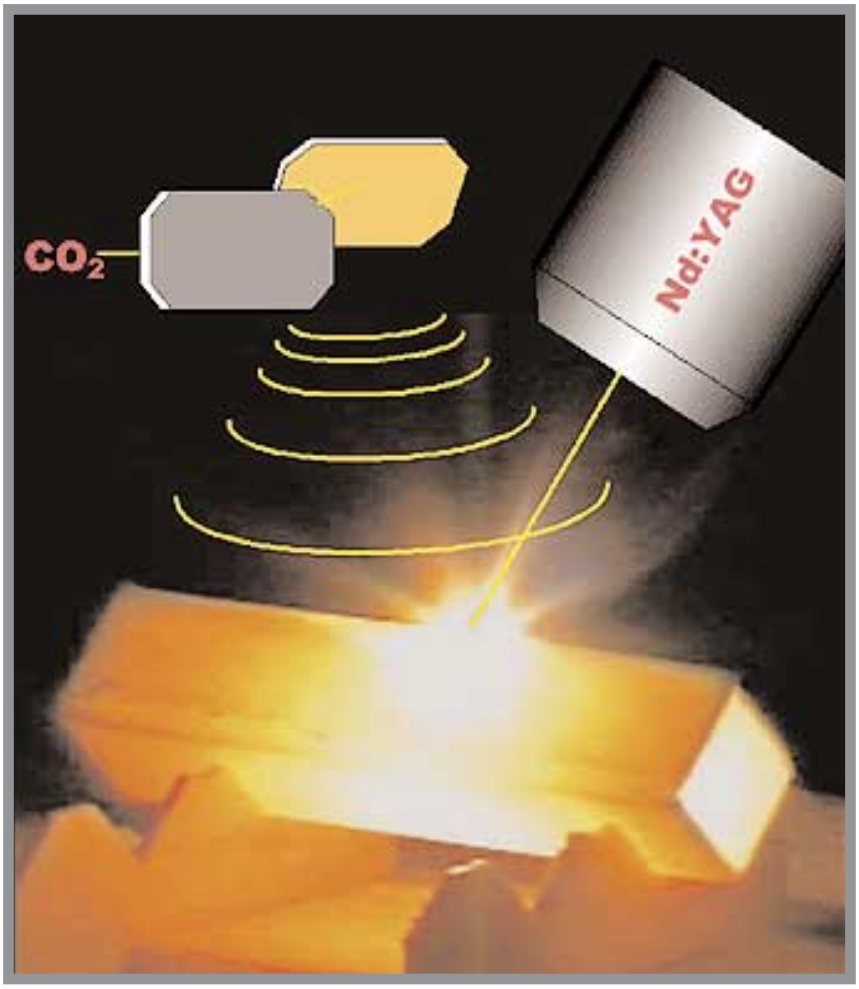


Bild: LAZ

Alle bekannten Fügegeometrien lassen sich mit Hilfe des Laserstrahlschweißens an Keramikbauteilen realisieren.

MM Maschinenmarkt

Das Laserapplikationszentrum Mittweida beschäftigt sich seit vielen Jahren mit der Laserbearbeitung unterschiedlichster Werkstoffe, unter anderem auch mit dem Laserschweißen von Keramik. Hier konnte ein Stand entwickelt werden, der weltweit einzigartig ist und im folgenden vorgestellt werden soll. Das Verfahren erlaubt das Erstellen aller bekannten Fügegeometrien, ohne Einbußen in der Festigkeit und ohne nennenswerten Verlust der Hochtemperatureigenschaften. Der zeitliche Aufwand beträgt nicht wie bei alternativen Verfahren Stunden, sondern nur wenige Minuten.

Unter Keramik wird eine Technologie verstanden, bei der einem anorganischen Ausgangspulver eine Form verliehen wird, die im Anschluß über einen thermischen Vorgang, dem Sintern, Festigkeit erlangt. Die auf diese Weise hergestellten Materialien zeichnen sich durch eine Vielzahl von Eigenschaften aus, die sie im Vergleich zu alternativen Werkstoffen hervorheben. Dazu zählen hohe Härte, Verschleißfestigkeit, Temperaturbeständigkeit, chemische Resistenz und Isolationsvermögen. Die Eigenschaften können über die Zusammensetzung der Ausgangspulver, aber auch die Herstellungstechnik in weiten Bereichen verändert werden.

Bekannte Fügeverfahren sind nicht optimal

Dem fortschreitenden Einsatz der Keramik steht jedoch nach wie vor ein Hemmnis gegenüber: Die relativ beschränkten Möglichkeiten der Formgebungs- und Fügeverfahren, die eine hohe Geometrievielfalt bei

Prof. Dr.-Ing. Horst Exner ist Leiter des Laserapplikationszentrums (LAZ) an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Mittweida. Dipl.-Ing. Anne-Maria Nagel ist dort wissenschaftliche Mitarbeiterin. Weitere Informationen: A.-M. Nagel, 09648 Mittweida, Tel. (0 37 27) 58-12 19, Fax (0 37 27) 58-13 15.

minimalen Verlusten der Werkstoffeigenschaften gewährleisten. Es muß festgestellt werden, daß gerade die stoffschlüssigen Fügeverfahren einen sehr hohen apparativen Aufwand mit sich bringen, der oft mit einem Prozeß unter Vakuumatmosphäre verbunden ist. Sie setzen einen hohen Vorbereitungsgrad der Fügepartner voraus und der ganze Ablauf dauert aufgrund der stets notwendigen Erwärmung der Keramik meist mehrere Stunden. Um ein alternatives Schweißverfahren zu bieten und die Grenzen der bisherigen Möglichkeiten zu brechen, wurde am LAZ Mittweida eine Laser-Zweistrahlmethode entwickelt.

Vorwärmen der Keramik verhindert Rißbildung

Die bei Keramik bestehende Problematik, auf schroffen Temperaturwechsel, wie er beim Schweißen auftritt, mit Volumenänderungen zu reagieren, die zum Reißen des Materials führen, kann nur durch eine Erwärmung der Fügepartner gelöst werden. Das in der Keramiktechnologie übliche Verfahren der Erwärmung im Ofen ist hier aus ökonomischen Gesichtspunkten keine Lösung. Aus diesem Grund wurde ein Verfahren entwickelt, bei dem die Vorwärmung der Keramik über einen zweiten Laserstrahl realisiert wird. Dieser wird bei dem Verfahren über zwei Scannerspiegel abgelenkt und erzeugt auf der Oberfläche des Materials eine variable Wärmequelle, die über Wärmetransportvorgänge in das Volumen eindringt (Bild 1). Einige Sekunden später kann der zweite Laserstrahl über die Erzeugung einer Schmelzphase das Verbinden der Teile bewirken, ohne das während des Verfahrens oder der Abkühlphase Risse entstehen.

Die Vorteile dieser Vorheizvariante liegen auf der Hand:

- Sie ist räumlich und zeitlich exakt steuerbar;
- sie läßt sich jeder Fügegeometrie und Materialgröße anpassen;
- sie dauert nur wenige Sekunden;
- es lassen sich genau definierte Temperaturgradienten sowie Aufheiz- und Abkühlzyklen erstellen; und
- es ist auch das Verschweißen größerer Bauteile energiearm möglich.

Ein materialbedingter Nachteil, der nicht unerwähnt bleiben soll, liegt in der beschränkten Wärmeleitfähigkeit der Keramik. Diese Eigenschaft bestimmt zum einen die notwendige Aufheizzeit, setzt aber insgesamt auch Grenzen der maximal verschweißbaren Werkstoffdicke.

Die Untersuchungen zum Laserschweißen wurden mit einem Werkstoff durchgeführt, der im Bereich der technischen Keramik die weiteste Verwendung findet, nämlich Aluminiumoxidkeramik. Die Reinheit dieser Keramik variierte zwischen 96% und 99,9% Al_2O_3. Grundsätzlich lassen sich die Ergebnisse aber auch auf viele andere, eine schmelzflüssige Phase ausbildenden Keramiken übertragen.

Die Voraussetzung für das Erstellen lasergeschweißter Verbindungen war mit der Entwicklung der beschriebenen Technologie gegeben. Im Hinblick auf den Einsatz des Verfahrens stehen jedoch nicht nur ökonomische Aspekte im Vordergrund, auch die Qualität des Verbundes muß den Anforderungen genügen. Das setzt zum einen voraus, daß geeignete Vorheiztemperaturfelder ein rißfreies Verschweißen der Keramik ermöglichen. Zum anderen müssen Veränderungen des keramischen Gefüges minimiert werden.

Festigkeitsverlust durch Porenbildung

Ein Problem kann dabei zum Beispiel eine zu hohe Porosität darstellen. Auch wenn diese nur wenige Volumenprozent der keramischen Matrix ausmacht, kann es während des Bestehens einer Schmelzphase zur Agglomeration derselben kommen und ein Gefüge mit weniger, aber entsprechend großen Poren bildet sich aus. Der Verbund erleidet dann einen starken Festigkeitsverlust. Eine homogene Verteilung kleinster Kornzwischenräume hingegen wirkt spannungsreduzierend.

Ein weiteres Problem resultiert aus Temperaturgradienten und zeitlich dominierten Rekristallisationsvorgängen in der Schweißzone. Diese können beispielsweise die Ausbildung von langen, nadelförmigen Kristallen bewirken, die zur Nahtmitte hin ausgerichtet sind. Dort kann eine erhöhte Konzentration an Verunreinigungen (Zusätzen) festgestellt werden. Die qualitativen Eigenschaften des Verbundes zeigen ein anisotropes Verhalten und sinken. Im Extremfall bilden sich Risse in und um die Schweißnaht.

Die notwendige Vorheiztemperaturverteilung läßt sich quantitativ nicht verallgemeinern. Sie hängt von vielen Faktoren ab, wie Materialstärke, Schweißgeometrie, Abmessungen und den physikalischen Eigenschaften der jeweiligen Keramik. Grundsätzlich läßt sich aussagen, daß zum Abbau von Spannungen während des Prozesses eine Erwärmung in Höhe der Sintertemperatur in Schweißnahtnähe notwendig ist. Eine weitere wichtige Erkenntnis ist die Tatsache, daß sich mit Hilfe dieses Verfahrens Temperaturgradienten

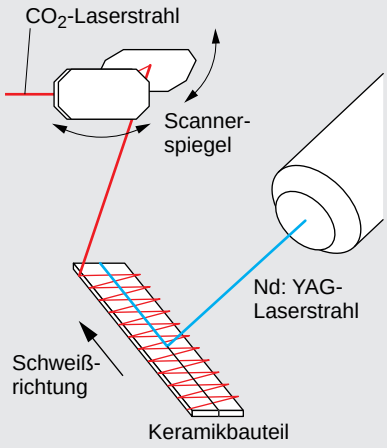


Bild 1: Prinzip des Laserschweißens von Keramik. Der CO_2-Strahl übernimmt das Vorwärmen, bevor der Nd:YAG-Strahl schweißt.

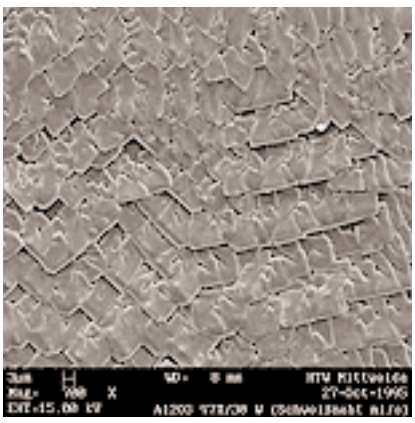


Bild 2: Elektronenmikroskopaufnahme des rekristallisierten Gefüges aus der Schweißnaht.

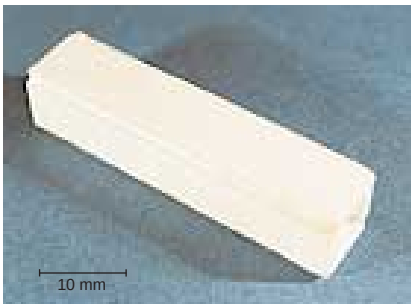


Bild 3: Der geschweißte Keramikhohlkörper kann zum Schutz von Bauelementen vor extremen Beanspruchungen genutzt werden.

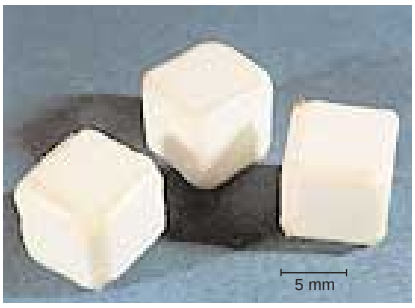


Bild 4: Die an allen Seiten vollständig verschweißten Würfel demonstrieren den bereits heute erreichten Stand der Entwicklung und die mögliche Vielfalt erreichbarer Geometrien.

Bilder: LAZ

erzeugen lassen, die eine Temperatur von wenigen 100 °C nur zwei Zentimeter neben der Schweißzone bewirken. Das eröffnet die Möglichkeit, das keramische Material mit metallischen Werkstoffen zu halten. Bei herkömmlichen Verfahren stellt das Handling von Keramik bei rund 2000 °C ein Problem dar.

Optimierung der Prozeßparameter

Eine Optimierung von Prozeßparametern kann bei den Fügeverbindungen eine deutliche Qualitätssteigerung erzielen. Es ist erstmalig gelungen, einen Verbund herzustellen, bei dem sich keine Einbußen der mechanischen Eigenschaften nachweisen lassen. Zwar kommt es im Volumen der Schweißnaht zu einer geringfügigen Agglomeration von Poren, weil diese jedoch von entsprechend dichterem Material umgeben sind, trat nachweislich kein Festigkeitsverlust der Verbindung auf. Das entwickelte Gefüge in der Schweißnaht zeichnet sich durch ein nur geringes Kristallwachstum aus, das keine Vorzugsorientierung zeigt und in Addition dazu einer eventuellen Rißausbreitung wirksam entgegentreten kann. Ein für die gesamte Schweißnaht repräsentativer Ausschnitt des rekristallisierten keramischen Gefüges ist in Bild 2 zu sehen.

Zur Bestimmung der bereits erwähnten Abhängigkeit von maximal verschweißbarer Dicke und Wärmeleitfähigkeit des Werkstoffs sind theoretische Betrachtungen angestellt worden. Als Beispiel soll hier Al_2O_3-Keramik mit einer maximalen Dicke von rund 3 mm genügen. Bei größeren Materialstärken muß erwogen werden, inwieweit eine Durchschweißung über die gesamte Dicke notwendig ist. Alternativ besteht in Abhängigkeit der Geometrie die Möglichkeit, eine beidseitige Verschweißung vorzunehmen. Es können alle bekannten Schweißgeometrien wie Stumpfstoß-, Überlapp-, Kehlnaht- und Bördelnahtschweißungen an I-, L- und T-Stücken realisiert werden (Bilder 3 und 4).

Keine Änderung der Werkstoffeigenschaften

Die Bedeutung der geschilderten Erkenntnisse liegt nicht nur in der Möglichkeit an sich, Keramik zu fügen. Sie liegt darin, daß erstmalig abzusehen ist, Schweißverbindungen im industriellen Rahmen zu erzeugen. Das Verfahren kann das Schweißen komplizierter Bauteile ermöglichen, ohne die Eigenschaften des Ausgangsmaterials zu beeinträchtigen. Das heißt, die chemischen, die elektrisch und thermisch isolierenden und die konstruktiven Eigenschaften der Keramik bleiben bis zu Temperaturen erhalten, denen keine Löt- oder Klebverbindung standhalten würde.

Das Verfahren erlaubt Schweißgeschwindigkeiten von rund 1 mm/s bei wenigen Sekunden Aufheizzeit. Es läßt sich auf viele, andere Keramiken übertragen. Voraussetzungen sind die Ausbildung einer Schmelze, eine in Abhängigkeit von der Werkstoffdicke notwendige Mindestwärmeleitfähigkeit und eine möglichst geringe Wärmeausdehnung. Einschränkungen müssen bei Materialien gemacht werden, die während des Erwärmungs- und Abkühlvorganges Modifikationsänderungen durchlaufen. Dies ist zum Beispiel bei Zirkonoxidkeramik der Fall. Aufgrund der Neuheit dieses Verfahrens werden noch Anwendungen für die Industrie gesucht. Das im Laserapplikationszentrum Mittweida integrierte Sächsische Kompetenzzentrum Laserbearbeitung steht für Fragen zum Einsatz von Lasergeräten kleinen und mittelständischen Unternehmen kostenlos zur Verfügung. MM

Leistungszunahme bei Diodenlasern

Hochleistungs-Diodenlaser zeichnen sich durch einen Wirkungsgrad von über 30%, eine sehr kompakte Bauweise, einen wartungsarmen Betrieb und eine gute Integrationsfähigkeit aus. Durch das Stapeln einzelner Diodenlaser zu sogenannten Stacks werden dann Leistungen bis in den Kilowattbereich erzielt. Den nach eigener Aussage derzeit leistungsstärksten am Markt verfügbaren Diodenlaser hat die zur Rofin-Sinar-Gruppe gehörende Dilas Diodenlaser GmbH, Mainz, jetzt ausgeliefert. Die 4000 W starke Strahlquelle ging an das Institut für Materialforschung der Universität Bayreuth.

Dort wird der Hochleistungs-Diodenlaser in Kombination mit einem Knickarmroboter zum Randschichthärten und zum Fügen von Teilen in Leichtbauweise mit Sichtnahtqualität eingesetzt. Ziel dieser ersten Untersuchungen ist es, neue Anwendungen und Technologien für den industriellen Einsatz von Hochleistungs-Diodenlasern zu finden. Der 1997 gegründete Lehrstuhl befaßt sich mit den verschiedensten Arbeitsgebieten. Dazu zählen unter anderem die Laser-Mikromaterialbearbeitung mit Strukturieren, Bohren und Schneiden sowie die Laser-Makromaterialbearbeitung mit den Verfahren der Oberflächenbearbeitung, dem Schweißen und dem Rapid Prototyping. Weitere Informationen: Rofin-Sinar Laser GmbH, 22113 Hamburg, Tel. (0 40) 7 33 63-2 56, Fax (0 40) 7 33 63-1 38.

3D-Simulation einer Roboterarbeitszelle mit sicherheitstechnischer Ausstattung.

Bild: IPA

Sicherheitsgerechtes Gestalten mit Hilfe virtueller Realität

Die Informationstechnik läßt sich auch zur Verbesserung der Arbeitssicherheit nutzen. Ein speziell auf die Problemstellungen beim Arbeitsschutz zugeschnittenes Softwaresystem ermöglicht die schnelle Auslegung sicherheitstechnischer Mittel mit Hilfe der virtuellen Realität. Damit lassen sich Sicherheitsrisiken bereits in der Entwurfsphase erkennen und Fertigungsanlagen auf ihre ergonomische Gestaltung hin überprüfen.

THOMAS FLAIG

MM Maschinenmarkt

Der Begriff der Arbeitssicherheit kennzeichnet im Rahmen des allgemeinen Arbeitsschutzes einen Zustand, bei dem der Mensch im Arbeitsprozeß vor Unfällen sowie Berufskrankheiten [1] geschützt wird. Es geht hierbei nicht um soziale oder sozialrechtliche Absicherung des Menschen, sondern um seine körperliche Unversehrtheit. Um dies zu erreichen, bedarf es eines integrativen Ansatzes von technischen, organisatorischen und ergonomischen Maßnahmen. Der Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften meldete für das Jahr 1996 rund 1,3 Millionen Arbeitsunfälle in bundesdeutschen Betrieben (ohne Wegunfälle). Zudem verzeichnet die Statistik der Arbeitsunfälle 1109 Tote.

Dipl.-Ing. Thomas Flaig ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), 70569 Stuttgart, Tel. (07 11) 9 70-12 57, Fax (07 11) 9 70-10 05.

Durch branchenspezifische Präventionsmaßnahmen konnte die Anzahl dieser Unfälle drastisch gesenkt werden. Ein Erfolg, der nicht darüber hinwegtäuschen darf, daß statistisch jeder Arbeitnehmer in seinem Berufsleben zumindest einmal in einen Arbeitsunfall verwickelt sein und jeder tausendste Arbeitnehmer zu Tode kommen wird. Neben körperlichen Schäden, die durch Unfälle verursacht werden, entstehen auch finanzielle Schäden. Dies sind zum Beispiel Kosten einer Behandlung oder Rehabilitationen von Verletzten oder auch Schäden an Maschinen und daraus bedingte Produktionsausfälle.

Arbeitssicherheit kein Primärziel mehr

Arbeitssicherheit ist jedoch nicht umsonst zu bekommen. Die Arbeitgeber müssen hierfür Investitionen tätigen, die keine direkten finanziellen Gewinne erbringen. Die enger

werdende Gewinndecke in den 90er Jahren legt die Vermutung nahe, daß die Bestrebungen der Industrie, die Arbeitssicherheit zu erhöhen, in den Hintergrund gedrängt werden. Dies belegt auch eine Studie des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), Stuttgart, in welcher die Primärziele der Unternehmen bei einer Automatisierung untersucht wurden. Noch vor zehn bis 15 Jahren nannten 63% der Betriebe Ergonomieverbesserung und höhere Arbeitssicherheit als ein Primärziel bei Automatisierungsprojekten. 1996 waren es hingegen nur noch 12% der Betriebe. Dies besagt vor allem, daß die Unternehmen mit der vorhandenen Arbeitssicherheit zufrieden sind. Jedoch bleibt die Verschiebung der Primärziele weg von einer Ergonomieverbesserung und höherer Arbeitssicherheit langfristig sicherlich nicht ohne Folgen.

Computergestützte Hilfsmittel entwickeln

Der steigende Einsatz von Informationstechnik im Entwicklungsprozeß von Fertigungseinrichtungen hat sicherlich zu einer deutlichen Verbesserung der Arbeitssicherheit beigetragen. Dies ist auch ersichtlich aus den Unfallstatistiken des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften. Die genaue Betrachtung zeigt jedoch, daß der Einsatz von Informationstechnik in der Sicherheitstechnik momentan noch eher ein Abfallprodukt ist, das heißt, vorhandene Werkzeuge werden auf den Bereich des Arbeitsschutzes angewendet. Speziell bei computergestützten Hilfsmitteln sind keine sicherheitstechnisch-spezifischen Produkte zu finden. Ziel der Arbeiten am IPA war es, ein Hilfsmittel zu entwickeln, das zum einen speziell auf die Problemstellungen der Arbeitssicherheit zugeschnitten ist, aber auch einen integrativen Ansatz (technisch/organisatorisch und pädagogisch/arbeitsorganisatorisch) unterstützt.

Im Rahmen des Projektes wurde der Einsatz von interaktiver 3D-Simulation als integratives Hilfsmittel erprobt. Die interaktive 3D-Simulation, auch virtuelle Realität genannt, erlaubt es virtuelle Prototypen zu bauen, die dasselbe Verhalten zeigen wie das reale Produkt. Hierzu setzt sich der Bediener eine

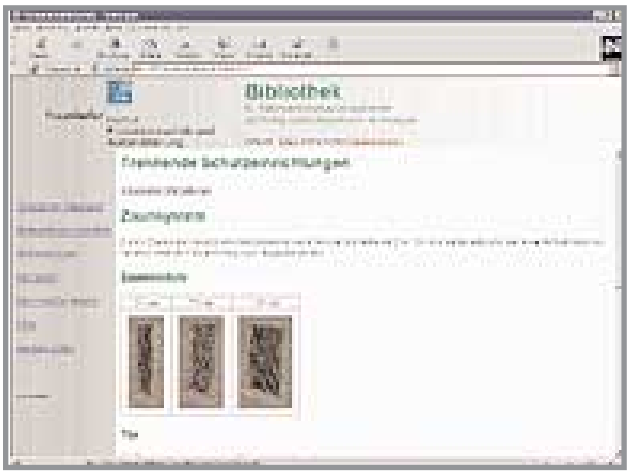


Bild 1: Systembibliothek sicherheitstechnischer Einrichtungen.

Spezialbrille auf und zieht einen Datenhandschuh an. In dieser Konfiguration entspricht er dem am meisten verwendeten System.

Die Brille besteht meist aus zwei Farb-LCD-Bildschirmen mit je einem speziellen Linsensystem. Durch diese Anordnung ist stereoskopisches Sehen möglich, was noch dadurch verstärkt wird, daß das dargestellte Bild von der Blickrichtung des Benutzers abhängig ist und somit dem Benutzer den Eindruck vermittelt, sich wirklich in einem Raum zu bewegen. Das Aufmacherbild zeigt die virtuelle Umgebung einer Roboterzelle mit sicherheitstechnischen Mitteln. Mit Hilfe des Datenhandschuhs kann sich der Bediener durch die Welt navigieren und mit ihr interagieren. Zwei an Hand und Kopf befestigte Positionsaufnehmer melden dem Computer stets die Position und Orientierung von Eye Phone und Data Glove, so daß eine Simulation von 360°-Umgebungen möglich ist.

Planer und Konstrukteure tragen erhebliche Verantwortung für das sicherheitsgerechte Gestalten ihrer Arbeit. Vor allem Konstrukteure können bereits am Reißbrett oder Bildschirm bestimmen, wie Benutzer mit den Maschinen und Einrichtungen später umgehen sollen und ob sie bei diesem Umgang in irgendeiner Form Schaden nehmen. Bei der menschengerechten Auslegung von Arbeitssystemen treten in allen Phasen des Konstruktionsablaufs (Planungs-, Konzeptions-, Entwurf-, Ausarbeitungs- und Testphase) zwei wesentliche Problemkreise auf, die mit jeweils unterschiedlicher Gewichtung auch berücksichtigt werden müssen: Ergonomie und Sicherheitstechnik. Die konsequente Anwendung beider Aspekte führt in der Praxis zu Optimierungen, aber auch zu Kompromissen, da sich beide Sachgebiete gegenseitig beeinflussen können. In diesen Fällen muß man dem sicherheitstechnischen Gestalten stets die Priorität einräumen.

Schneller Aufbau virtueller Prototypen

Basis einer Layoutgestaltung ist eine Systembibliothek sicherheitstechnischer Einrichtungen. Hierdurch wird ein schneller Aufbau eines virtuellen Prototypen möglich, mit dem die Anforderungen erprobt werden können. Bild 1 zeigt die Benutzeroberfläche der Systembibliothek sicherheitstechnischer Einrichtungen. Es hat sich dabei gezeigt, daß die Bereitstellung von Komponenten des Arbeitsschutzes dem Planer erlaubt, Lösungsvarianten schneller aufzubauen. Ein Ergebnis ist, daß der gewonnene Zeitgewinn zu einem großen Teil für die Erhöhung der Variantenanzahl von sicherheitstechnischen Lösungen genutzt wird. Eine Erhöhung der Varianten bedeutet gleichzeitig eine qualitativ höherwertige Lösung mit deutlich größerer Planungssicherheit [2].

Durch den Einsatz von virtueller Realität ist es möglich, Tests in Form von Feldversuchen durchzuführen. Durch die realitätsgetreue Darstellung können auch Experten aus anderen Fachgebieten wie der Psychologie, leicht mitarbeiten. Damit werden auch gefährliche Situationen, die erst durch ein Zusammen-

Bild 2: Einsatz von anthropomorphen Menschmodellen zur Ergonomieuntersuchung von sicherheitstechnischen Mitteln.

Bild 3: Durch Einblenden einer durchsichtigen Kugel wird in der Simulation der Sehraum sichtbar gemacht.

Bilder: IPA

spiel von Mensch und Technik entstehen, im voraus entdeckt.

Neben dem Validieren von layoutorientierten Fragestellungen wurden auch steuerungsorientierte Fragestellungen betrachtet. Im Handbuch des berufsgenossenschaftlichen Instituts für Arbeitssicherheit [3] werden die Unfälle durch Fehler in der Steuerung im Kapitel „Unfälle und Störfälle, verursacht durch Versagen von Steuerung“ in drei Gruppen unterteilt:

- Bauteilausfall in der Steuerung (die Hardware der Steuerung ist defekt),
- fehlerhafte Steuerungskonzeption (ein Konzeptionsfehler liegt beispielsweise dann vor, wenn nach der Beseitigung eines Defekts an einer Maschine diese automatisch wieder anfährt) und
- vom Bedienpersonal mitverursachte Fehler (die Anlage wird durch das versehentliche Betätigen eines Funktionstasters im Gefahrenbereich wieder in Gang gesetzt).

Gezielte Fehlersuche in virtueller Umgebung

Ziel ist es, diese Unfallursachen zu verhindern, was aber bei den heutigen komplexen Fertigungssystemen ein sehr schwieriges und daher auch kostenintensives Unterfangen ist. Beim Erstellen der Steuerung können mit einer systematischen Vorgehensweise sehr viele Fehler vermieden werden. Dabei können die üblichen Methoden der Software-Entwicklung angewendet werden. Die Korrektheit des Programmcodes wird durch automatische, standardisierte Testroutinen nachgewiesen. Mit dieser Technik können aber keine Fehler in der Spezifikation entdeckt werden.

Ergebnis ist ein Werkzeug, das es erlaubt, mit Hilfe der Simulation den realen Steuerungscode zur Validierung zu nutzen. Hierbei können zwei Aspekte untersucht werden. Zum einen kann durch Testen die Korrektheit der Software ohne

Decompilierung festgestellt werden. Der mit Sicherheit interessantere Aspekt ist aber die Möglichkeit, in der virtuellen Umgebung systematisch nach Fehlern in der Konzeption der Software zu suchen, indem man gezielt gefährliche Situationen herbeiführt. Der Einsatz des Zielcodes der Steuerungssoftware (Software, die in einer realen Fertigungseinrichtung eingesetzt werden kann) bietet die Möglichkeit, Untersuchungen durchzuführen, die denen in einer realen Anlage nahezu gleichkommen.

Ergonomisches Gestalten der Arbeitsplätze

In einer dreidimensionalen Darstellung können Arbeitsplätze auf ihre ergonomische Gestaltung gut untersucht werden. Arbeitshaltungen lassen sich mit Hilfe von vorgegebenen Mensch-Modellen virtuell darstellen. Durch das Einblenden von Sicht- und Greifräumen können Hinweise für die Gestaltung gewonnen werden. Der Benutzer hat in der virtuellen Realität die Möglichkeit, in die Haut des Menschmodells zu schlüpfen und sich frei in der virtuellen Umgebung zu bewegen.

Bei der ergonomischen Überprüfung wurden die Sehräume am Bedienterminal einer Spritzgießmaschine sowie am Schaltschrank getestet. Der Sehraum wird durch einen maximalen Abstand zum Auge des Betrachters definiert. Mit Hilfe des Sehraums kann somit überprüft werden, ob zum Beispiel Anzeigen ablesbar und Arbeitsprozesse einsehbar sind. In der Simulation kann der Sehraum durch Einblenden einer durchsichtigen Kugel sichtbar gemacht werden. Durch die Größe der durchsichtigen Kugel wird der Abstand zwischen Betrachter und betrachtetem Gegenstand eingestellt. Bei der Festlegung des Mittelpunktes muß die Augenhöhe berücksichtigt werden. Die Bilder 2 und 3 zeigen den Einsatz anthropomorpher Menschmodelle und die Anwendung von Sicht- und Greifräumen. Die Ergebnisse bei der ergonomischen Auslegung von Arbeitsumgebungen belegen den erheblichen Nutzen durch den Einsatz von Virtual Reality. Die Möglichkeit des Eintauchens in die virtuelle Umgebung, in Verbindung mit den Hilfsmitteln Seh- und Greifraum, erlaubt ein intuitives Vorgehen bei der Untersuchung. Durch den räumlichen Eindruck werden deutlich mehr Fehler in einem kürzeren Zeitraum erkannt.

Als neuer Aspekt kommt bei einer virtuellen Fertigungsumgebung die Möglichkeit des Trainings dazu. So können in der virtuellen Umgebung Arbeitsabläufe vorab erlernt und geübt werden. Hilfsmittel für Training und Schulung gehören zu den pädagogischen Maßnahmen zum Vermeiden von Arbeitsunfällen. Pädagogische Maßnahmen dienen der Prävention aufgrund der Wissensvermittlung. Gefahren können im allgemeinen nur erkannt werden, wenn ein Verständnis für die Zusammenhänge vorhanden ist.

Ein angelernter Arbeiter, der an einer komplexen Fertigungseinrichtung seine Arbeit verrichtet, kann die Gefahren nicht in vollem Umfang erkennen. Diesem mangelnden Wissen läßt sich durch die Nutzung von Virtual Reality vorbeugen. Die dreidimensionale Darstellung der Anlagenkomponenten und deren zeitlichen Verhaltens in Echtzeit bietet ein ideales Schulungs- und Trainingswerkzeug. Der Schüler hat einen quasi realen Eindruck. Er kann die erlernten Arbeitsschritte in der virtuellen Umgebung ausführen, ohne bei einem Fehler einen Unfall zu verursachen.

Die realistische Darstellung erlaubt es, auch spielerisch die Grenzen des Erlaubten und Möglichen zu erforschen. Eine Vorgehensweise, welche der menschlichen Psyche innewohnt und einem natürlichen Verhalten entspricht. In der virtuellen Fertigungsumgebung lassen sich so die einzelnen Arbeitsschritte im voraus trainieren. Damit ist das Bedienpersonal schon bei der Inbetriebnahme mit der neuen Arbeitsumgebung vertraut. Besonders interessant ist die Möglichkeit, kritische Situationen zu simulieren und die beste Reaktion darauf herauszufinden und einzuüben.

Literatur

[1] N.N.: Methodenlehre des Arbeitsstudiums, Teil 1 und 2. München: Carl-Hanser-Verlag 1985.
[2] Nicolaisen, P.: Sicherheitseinrichtungen für automatisierte Fertigungssysteme. München Wien: Carl-Hanser-Verlag 1993.
[3] N.N.: BIA-Handbuch. Herausgeber: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften. Erich-Schmidt-Verlag 1994.

Mit Walzen aus Faserverbundwerkstoffen Bahnwaren wirtschaftlich herstellen

Leit- und Meßwalzen in Maschinen für die Folien- und Vliesstoffindustrie, aber auch für andere Industriezweige, bestehen bislang noch meist aus schwerem Stahl. Walzen aus Faserverbundwerkstoffen jedoch sind wesentlich leichter und benötigen weniger Antriebsleistung und Bauraum. Zudem erhöhen sie die Qualität der Bahnwaren erheblich.

DIRK GORGES

Werkbild: Freudenberg

Leichtlaufrollen wie hier zum Beispiel in Form von Leitwalzen für Papiermaschinen, haben einen E-Modul, der etwa 40% über dem von Stahl liegt.

MM Maschinenmarkt

Die Anforderungen an die Bahnwarenherstellung werden zunehmend höher. Die gleichzeitige Steigerung von Produktivität und Qualität ist ein wichtiges Ziel. Wirtschaftliche Anlagenkonzepte sind für die Bahnwarenhersteller daher wesentliche Voraussetzung zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit. Diesen Forderungen müssen sich sowohl Anlagenhersteller und Anwender in der Papier-, Folien-, Textil-, Stahlband-, NE-Industrie wie auch in der Druckindustrie jetzt und in der Zukunft stellen.

Aus diesem Marktgeschehen ergeben sich eine Reihe von Konsequenzen:

- Die Anlagen werden nicht nur schneller, sondern auch breiter.
- Die Nutzungsgrade der jeweiligen Anlagen nehmen zu.
- Der Energieverbrauch der Anlagen soll möglichst gering sein.
- Zudem fordert der Markt Bahnwaren, die verzugsarm und markierungsfrei sind.

Vorteile von Leichtlaufrollen aus Faserverbundwerkstoffen

Einen wesentlichen Beitrag hinsichtlich der Forderungen nach höherer Produktivität und Wirtschaftlichkeit der Anlagen sowie hohem Qualitätsstandard der erzeugten Produkte leisten sogenannte Leichtlaufrollen. Diese werden nach einer ausgeklügelten Technik aus verschiedenen Faserverbundwerkstoffen gewickelt.

Im wesentlichen lassen sich die Vorteile von Leichtlaufrollen auf die geringe Dichte der verwendeten Werkstoffe und die konstruktiven Möglichkeiten des anwendungsfallspezifischen Laminierens von Faserverbundwerkstoffen zurückführen:

- Im Vergleich zu herkömmlichen Stahlwalzen sind Leichtlaufrollen aus Faserverbundwerkstoffen um 50 bis 80% leichter.
- In ihrer Massenträgheit sind Leichtlaufrollen um 80 bis 90% reduziert.
- Leichtlaufrollen sind mit bis zu 70% höheren kritischen Drehzahlen ausgestattet und – aufgrund konstruktiv ausgelegter Faserorientierungen – in ihrer thermischen Längenausdehnung einstellbar (bis auf negative Werte).

Die Vorteile, die sich aus den Werkstoffeigenschaften in der betrieblichen Praxis ergeben, sind beispielsweise das einfache Hand-

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dirk Gorges ist Bereichsleiter Leichtlaufrollen bei der Freudenberg Anlagen und Werkzeugtechnik KG, 68511 Laudenbach, Tel. (0 62 01) 80 23 03, Fax (0 62 01) 88 30 42.

ling und die wesentlich verbesserten Bremswerte. Die Markierungen auf den Bahnwaren sind deutlich geringer. Eingespart werden zusätzliche Antriebe und Regelungen und damit teure Energie. Die Leichtlaufrollen erlauben höhere Produktionsgeschwindigkeiten, größere Arbeitsbreiten, kleinere Durchmesser sowie genauere Meßergebnisse. Der Lauf der Rollen aus Faserverbundwerkstoffen ist schwingungsfrei. Neben diesen Vorteilen bieten sie auch viele anwendungsspezifische Vorteile.

Herkömmliche Werkstoffe unterliegen CFK und GFK

Der Vergleich der spezifischen Steifigkeiten und Festigkeiten sowie des Spannungsdehnungsverhaltens von Faserverbundwerkstoffen mit den Kennwerten herkömmlicher Walzenwerkstoffe zeigt ihre Möglichkeiten auf: In Tabelle 1 sind Werkstoff-Dichte und E-Modul von St 52, Aluminium, CFK und GFK einmal gegenübergestellt.

Leichtlaufrollen werden vor allem mit CFK-Rohren ausgestattet. Der Grund hierfür ist der hohe E-Modul des CFK. GFK kommt in Leichtlaufrollen nur wegen des hohen Speichervermögens an elastischer Energie zur Anwendung. Vergleicht man die Eigenschaften der Werkstoffe CFK und Stahl anhand dieser Tafel, so stellt man hinsichtlich der spezifischen Steifigkeit fest, daß die Wandstärke von CFK bei gleicher Steifigkeit etwa doppelt so groß sein muß als die von Stahl – der E-Modul von CFK ist nur in etwa halb so groß wie der von Stahl. Diese doppelte Wandstärke wiegt jedoch aufgrund der geringen Dichte nur die Hälfte dessen, was eine Ausführung in Stahl wiegt.

Tabelle 2 zeigt die spezifischen Festigkeitswerte von Stahl, Aluminium, CFK und GFK. In Richtung der Faser sind – naturgemäß – die Festigkeitswerte von CFK und GFK erheblich höher als die von Aluminium und Stahl. Betrachtet man jedoch einen rohrförmigen Querschnitt, so liegt der spezifische Festigkeitswert der Faserverbundwerkstoffe ungefähr im Bereich dessen von Stahl.

Faserverbundwerkstoffe verhalten sich rein elastisch. Im Vergleich zur typischen Spannungsdehnungskurve von Stahl ergibt sich bei CFK und GFK eine Gerade. Dies bedeutet jedoch auch, daß die nicht vorhandene plastische Verformung auch nicht die Überlastung eines CFK oder GFK-Rohres anzeigt. Weil jedoch Faserverbundwerkstoffe immer längs der Faser brechen, ist im Falle eines Versagens zwar die Funktion nicht mehr erfüllt, jedoch verlieren CFK-Leichtlaufrollen nicht ihre geometrische Form. Aufgrund der hohen Elastizitätswerte sind CFK-Leichtlaufrollen weit entfernt von diesen Bruchsituationen definiert. Dies gewährleistet ein hohes Maß an Sicherheit.

In den letzten Jahren hat die Anwendungsvielfalt von CFK-Leichtlaufrollen rapide zugenommen. In breiten Tiefdruckmaschinen wie auch in Papier- und Streichmaschinen werden CFK-Leichtlaufrollen als Leit- und Meßwalzen standardmäßig eingebaut. Gerade bei großen Breiten und hohen Geschwindigkeiten zeigen CFK-Produkte ihre Vorteile. Als Beispiel angeführt sei hier eine Meßwalze für eine Papiermaschine. Tabelle 3 zeigt den direkten Vergleich zwischen früher montierten Stahlwalzen und

Tabelle 1: Spezifische Steifigkeit verschiedener Werkstoffe.

Werkstoff	Dichte g/cm³	E-Modul N/mm²
St 52	7,8	210 000
Aluminium	2,7	70 000
CFK	1,5	75 000 bis 180 000
GFK	1,9	20 000 bis 40 000

Tabelle 2: Spezifische Festigkeit verschiedener Werkstoffe.

Werkstoff	Festigkeit MPa
St 52	400
Aluminium	350
CFK	1 500
GFK	1 250

Tabelle 3: Vergleich zwischen Walzen aus Stahl und Leichtlaufrollen aus CFK für eine Papiermaschine.

Parameter		Stahl	CFK	Differenz %
Länge	mm	9170	9170	0
Durchmesser	mm	988	703	– 28
Gewicht	kg	9013	971	– 89
Massenträgheit	kgm²	1901	85,6	– 95
Längenausdehnung bei ΔT 80 °K	mm	8	0,3	– 96
Restunwucht bei Q 1,0	g/Seite	215	23	– 89

Tabelle 4: Wirtschaftlichkeit von CFK-Leichtlaufrollen.

Kriterium		Leitwalze Tiefdruckmaschine	Meßwalze Papiermaschine
Durchmesser	mm	135	550
Länge	mm	1300	8800
Preisrelation Stahl/CFK-Walzen		1 : 2 bis 1 : 3	1 : 1,2 bis 1 : 1,5
Anwendung		Ersatz von 100 Leitrollen	Ersatz von 7 Meßrollen
Mehrpreis	DM	rund 120 000 je Maschine	rund 60 000 je Maschine
Maschinenstunde	DM	4000	15 000
Ansatz		Bahnriß Behebung 1 bis 2 Stunden	Bahnriß Behebung 1 bis 2 Stunden
Amortisation CFK		nach 30 Stunden oder 15 Bahnrissen	nach 4 Stunden oder 2 bis 4 Bahnrissen
Nicht ermittelte Kostenersparnisse		Geringere Antriebsenergie Einfacheres Handling Geringerer Verschleiß Höhere Standzeiten der Beschichtungen Reduzierung der Makulatur	Geringere Antriebsenergie Wegfall von Antrieben und Steuerungen Kleinere Lagerung Kleinere Meßsysteme Geringerer Verschleiß Höhere Standzeiten der Beschichtungen

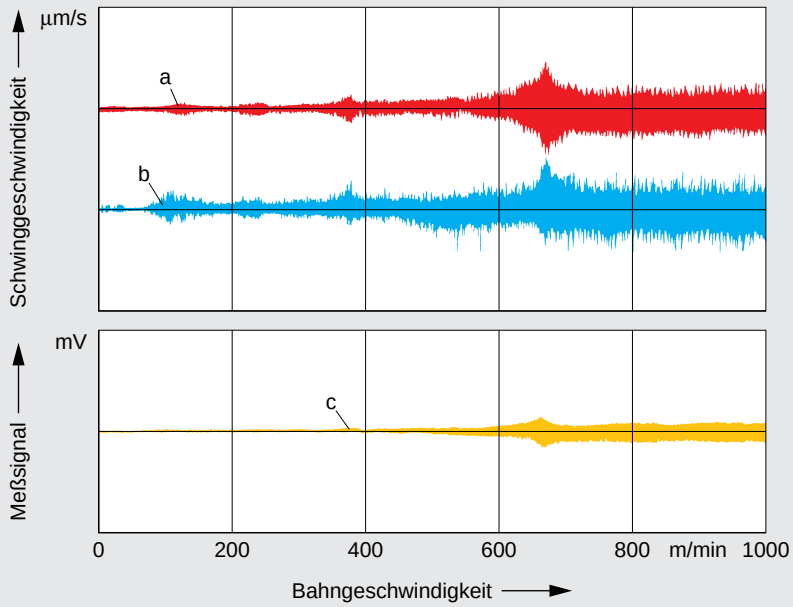


Bild 1: Meßprotokoll: Bahnspannung an einer Papiermaschine mit Stahlwalze (Durchmesser 808 mm) bei einer Bahngeschwindigkeit von 1000 m/min.
a Schwinggeschwindigkeit auf der Führerseite, b Schwinggeschwindigkeit auf der Triebseite, c Signal der Meßdose

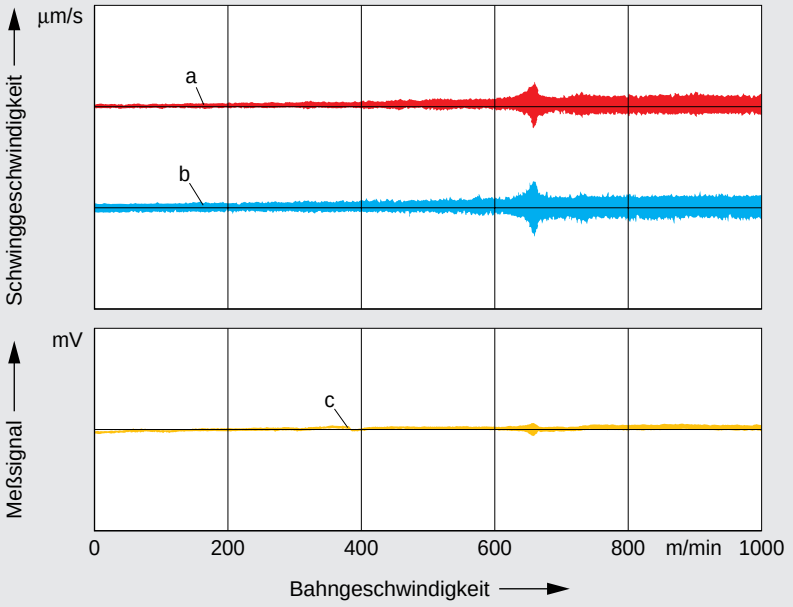


Bild 2: Meßprotokoll: Bahnspannung an einer Papiermaschine mit CFK-Walze (Durchmesser 556 mm) bei einer Bahngeschwindigkeit von 1000 m/min.
a Schwinggeschwindigkeit auf der Führerseite, b Schwinggeschwindigkeit auf der Triebseite, c Signal der Meßdose

Bilder: Verfasser

den heute installierten CFK-Leichtlaufrollen bei gleichen Anforderungsparametern.

Betrachtet man die Werte, die über die angeschlossenen Bahnzugmeßdosen erfaßt werden, einmal näher, so wird auch der Grund ersichtlich für die Entscheidung zugunsten der CFK-Leichtlaufrollen: Die Meßergebnisse sind 10- bis 40fach genauer als die bei Stahlwalzen in den gleichen Maschinenpositionen. Somit kann die Maschine exakter gesteuert werden, und damit reduzieren sich auch die Maschinenstillstandzeiten infolge von Bahnrissen drastisch.

Daß der Durchmesser um 30 bis 40% verringert werden kann, ergibt sich aufgrund der höheren kritischen Drehzahl von CFK-Leichtlaufrollen im Vergleich zu Stahlwalzen. Dies ist ein zusätzliches Argument bei Umbaumaßnahmen, bei denen der Bauraum beengt ist (Bilder 1 und 2).

Hohe Wirtschaftlichkeit des schwarzen Goldes

CFK wird häufig als „schwarzes Gold" bezeichnet. Dies kann man so und so deuten: Einerseits sind CFK-Leichtlaufrollen teuer, weil die verwendete Kohlefaser ein teurer Rohstoff ist. Damit sind CFK-Leichtlaufrollen eben auch teurer als vergleichbare Stahlwalzen. Andererseits sind CFK-Leichtlaufrollen wirtschaftlich günstiger und sparen Energie- und Betriebskosten. Die Beispiele aus der Druck- und Papierindustrie (Tabelle 4) berücksichtigen beide Aspekte des schwarzen Goldes. Sie sollen die wahre Bedeutung der Leichtlaufrollen aus Faserverbundwerkstoffen, nämlich die Möglichkeit, Bahnwaren wesentlich wirtschaftlicher herzustellen, einmal herausstellen.

Die Anwendungsvielfalt der sogenannten Leichtlaufrollen wird in den nächsten Jahren deutlich zunehmen. Das Vertrauen der Anwender in den Werkstoff CFK wächst von Jahr zu Jahr. Die Betriebserfahrungen haben in wirtschaftlicher und technischer Sicht das Erwartete inzwischen bestätigt. Dank der Möglichkeit, den E-Modul auf bis zu 300 000 N/mm^2 zu erhöhen – dieser liegt dann 40% über dem von Stahlwalzen –, lassen sich die Anwendungsfelder von CFK-Leichtlaufrollen zusätzlich erweitern. Darüber hinaus erfordert der gewissenhafte Umgang mit zunehmend teuerer werdender Energie neben der nötigen Einsicht auch die Lösung einer ganzen Reihe technischer Probleme. In der Antriebstechnik etwa ist die Reduzierung der zu beschleunigenden Masse eine physikalische Voraussetzung, um Energie zu sparen. Daher heißt es dort, entweder kräftig „abzuspecken" oder, wie in diesem Fall, herkömmliche Werkstoffe durch leichtere mit ähnlichen oder besseren Kenndaten zu ersetzen. **MM**

VARIABLE VERGÜTUNG

Leistung zählt bei der Bahn

Um die Produktivität weiter zu steigern setzt die Deutsche Bahn verstärkt auf leistungsbezogene Entgeltzahlung. „Bereits bei den diesjährigen Tarifverhandlungen ist eine wesentliche Richtungsänderung gelungen", sagte Personalchef Dr. Horst Föhr bei der Vorstellung des Personal- und Sozialberichts 1997: „Mit der Vereinbarung von Prämien statt eines höheren Fixgehaltes wurde der Grundstein für eine Leistungs- und Zielorientierung auf allen Ebenen gelegt." Für Verbesserungen im Gesundheitsstand, bei der Pünktlichkeit und für Umsatzsteigerungen können jetzt bis zu 60 Mio. DM an alle Tarifkräfte ausgeschüttet werden

Ein Schwerpunkt der Arbeit des Personalmanagements im laufenden Jahr ist die Vorbereitung der zweiten Stufe der Bahnreform und die damit verbundene Gründung von fünf eigenständigen Aktiengesellschaften von personalpolitischer Seite. „Wir werden mehr und mehr variable Entgeltanteile vereinbaren, und zwar entsprechend den Wettbewerbsbedingungen der einzelnen Aktiengesellschaften", so Föhr. Auf konzernweite Tarifverträge werde nicht generell verzichtet, „wir werden darin allerdings nur noch die Grundlagen vereinbaren, detaillierte Regelungen sind an das jeweilige Wettbewerbsumfeld anzupassen." Bei den diesjährigen Tarifverhandlungen konnten erstmals Ansätze zur Differenzierung nach Geschäftsbereichen erreicht werden.

Neue Lohnformen für schlanke Strukturen

Die gute alte Stückprämie ist passé

Flexible, an den Kundenanforderungen ausgerichtete Unternehmensstrukturen mit schlanken Geschäftsprozessen und kurzen Durchlaufzeiten beginnen mehr und mehr die althergebrachten funktionalen Strukturen und Abläufe abzulösen. Neue Arbeitsformen wie die Gruppenarbeit leisten dazu einen wesentlichen Beitrag, erfordern aber auch unterstützende Entlohnungsformen.

WOLF LIEBICH UND DIRK KNIPS

Betrachtet man die heute noch vielfach angewandte Akkord- und Stückprämienentlohnung, so sind beide Lohnformen – ausgehend von den geltenden Tarifverträgen – einseitig mengenorientiert. Neben dem kritisch zu bewertenden hohen Verwaltungsaufwand, gelingt es diesen Entlohnungsformen auch nur ungenügend, einen wirklichen Leistungsanreiz sicherzustellen. Schenkt man Untersuchungen bei Unternehmen der Automobilzuliefer- und Investitionsgüterindustrie Glauben, so unterscheiden sich die Akkordlöhne zwischen den „Besten" und den „Schlechtesten" in der Praxis nicht einmal um 10%. Dies ist ein deutlicher Hinweis darauf, wie hier der Leistungsanreizgedanke ad absurdum geführt wird. Für den einzelnen Mitarbeiter steht damit die Bezahlung und nicht der Produktionsprozeß im Vordergrund. In der Konsequenz führt dies oft zu zeitraubendem Gerangel zwischen Vorgesetzten und Mitarbeitern. Besitzstandsdenken dominiert, und faule Kompromisse sind das Resultat. Akkordentlohnungen und reine Stückzahlenprämien behindern und verhindern folglich ein zeitgemäßes Führungsverhalten und sind darüber hinaus eher Merkmale einer Mißtrauensorganisation als einer Vertrauensorganisation.

Zeitlohn entlohnt die Anwesenheit und setzt idealerweise motivierte und engagierte Mitarbeiter voraus. Ist dies nicht der Fall, werden die Unternehmen mit den aus der geringen Effektivität resultierenden Kosten belastet und dies meist, ohne es zu merken.

Nur der Mensch bewegt etwas

Beide Entlohnungsformen haben aber die unschöne Konsequenz, daß geforderte Zielgrößen wie kurze Durchlaufzeiten, Termintreue, Qualität, Flexibilität, Kundenorientierung, ganzheitlich prozeßorientiertes Arbeiten und Teamfähigkeit nicht gefördert oder honoriert, sondern im Gegenteil sogar behindert werden.

Zukunftsorientierte Unternehmen brauchen unter anderem Mitarbeiter, die

- zielorientiert arbeiten,
- einen hohen Selbstorganisationsgrad mit Ergebnisverantwortung haben,
- flexibles, kundenorientiertes Denken und Handeln mit Prozeß- statt Selbst-Optimierung leben,
- hohes Bewußtsein für Qualität und Teamfähigkeit mitbringen.

Kurz: Sie brauchen motivierte Mitarbeiter mit Fähigkeiten, die im Rahmen von Arbeitsformen wie teilautonomer Gruppenarbeit, Problemlösungs- und Projekt-Teams gefördert, aber auch gefordert werden.

Hieraus ergeben sich Ziele für die Einführung eines neuen Entlohnungssystems, das an Rahmenbedingungen wie einfache Lohnsummenfindung mit wenig Verwaltungsaufwand und relative Lohn-Gerechtigkeit bei (idealerweise) objektiver Beweisbarkeit gekoppelt sind.

Dazu bedarf es wiederum entsprechender Rahmenbedingungen, die am Beginn des Prozesses „Einführung Neue Entlohnung" zu überprüfen und sicher- oder herzustellen sind:

- Beherrschte, schlanke und kundenorientierte Geschäftsprozesse in Administration, Produktion und Technologie.
- Eine Unternehmens- und Führungskultur, in der die gewerblichen Mitarbeiter gemäß den obigen Anforderungen handeln dürfen und sollen. Das

Wolf Liebich ist geschäftsführender Gesellschafter, Dr.-Ing. Dirk Knips Partner der Liebich & Partner Management- und Personalberatung GmbH, 76530 Baden-Baden. Ansprechpartner: Dr.-Ing. Dirk Knips, Tel. (0 72 21) 90 78-0, Fax (0 72 21) 90 78 90, Internet-Homepage: www.liebich-partner.de, E-Mail: liebich.partner@p-net.de.

MM Maschinenmarkt

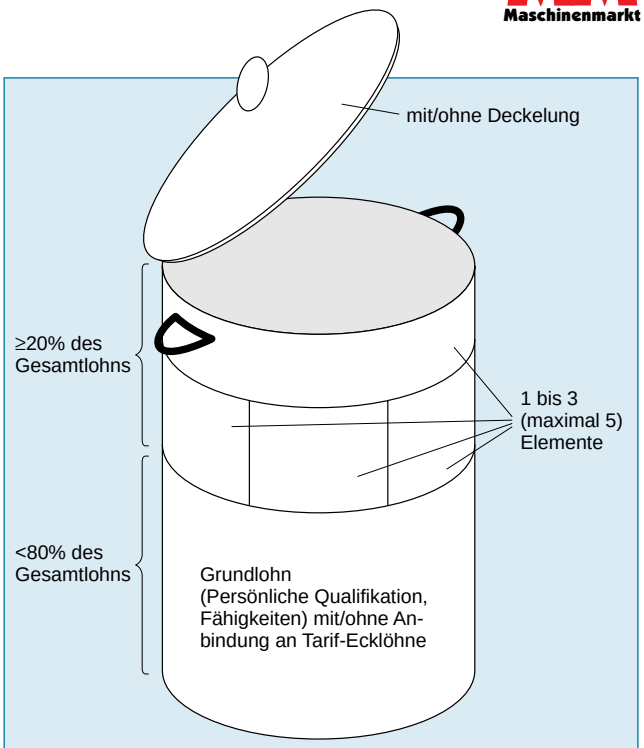
bedeutet aktives Führen durch die Führungskräfte mit regelmäßigem Feedback an die Mitarbeiter.

- Anforderungsgerecht qualifizierte oder zu qualifizierende Mitarbeiter.

Zielvereinbarungen fördern Diskussion

Wie aber muß ein modernes, leistungsbezogenes Entlohnungssystem konkret gestaltet sein? Eine wichtige Regel lautet: Nur der Mensch bewegt etwas. Die in der Regel anzutreffende Arbeitsplatzbewertung berücksichtigt nur unzureichend die individuellen Fähigkeiten des einzelnen in seinem Arbeitsbereich. Der Grundlohn sollte deshalb durch die Beurteilung der persönlichen Qualifikation des einzelnen für diesen Arbeitsbereich bestimmt werden. Dieser kann mit oder ohne eine Anbindung an die jeweiligen tariflichen Monats-Grundlöhne erfolgen. Hierbei sollte der Grundlohn weniger als 80% des Gesamtlohns ausmachen. Der dabei verbleibende variable Anteil von mindestens 20% ist damit deutlich als Leistungsanreiz herausgestellt. Der Grundlohn selbst kann hierbei durchaus unterhalb des tariflichen Monats-Grundlohns liegen, dessen Absicherung sich anderweitig sicherstellen läßt. Eine firmenindividuelle Erarbeitung der Einstufungskriterien für die persönliche Qualifikation berücksichtigt die Anforderungen des jeweiligen betrieblichen Umfeldes.

Dem in aller Regel neu festzusetzenden Grundlohn werden ein bis drei (maximal fünf) Elemente hinzugefügt. Die Summe dieser Elemente bildet die Differenz zu 100% des Gesamtlohns. Diese Elemente sind firmenindividuell zu erarbeiten.


mit/ohne Deckelung
≥20% des Gesamtlohns
1 bis 3 (maximal 5) Elemente
<80% des Gesamtlohns
Grundlohn (Persönliche Qualifikation, Fähigkeiten) mit/ohne Anbindung an Tarif-Ecklöhne

Der Leistungslohn „neuer Art“ und seine Elemente.

Bild: Verfasser

Festgelegt wird, inwieweit die Elemente gruppen- oder mitarbeiterbezogen ausgestaltet werden.

Typisch gruppenbezogene Elemente sind Gruppenprämien gemäß Vorgabe-Raster, auf der Grundlage von Leistung oder Qualität der Gruppe. Nachteilig bei Prämienformen mit Vorgabetabellen ist die möglicherweise aufkommende Diskussion über die Richtigkeit der Vorgabewerte und die Bewertung von nicht durch die Gruppe verschuldeten Verzögerungen oder Problemen mit den Rohmaterialqualitäten. Hier ist nicht auszuschließen, daß die Mitarbeiter die Optimierung der Gruppenprämie zu Lasten der obigen Ziele und Anforderungen anstreben.

Aus diesem Grunde sind Gruppenprämien mit Zielvereinbarung (Gruppen-Bonus-Elemente) oder Zielerreichung (Betriebsergebnis oder ähnliches) solchen mit Vorgabentabellen vorzuziehen. Diese zwingen zu einer aktiven Diskussion zwischen der Führungskraft und der Gruppe und bieten daher die Chance, Probleme frühzeitig zu erkennen. Darüber hinaus fördern sie das Ziel, in allen Unternehmensbereichen zielorientiert zu arbeiten. Nachteilig bei Gruppen-Bonus-Elementen kann sein, daß auch hier nur eine vordergründige Diskussion stattfindet und faule Kompromisse geschlossen werden.

Mitarbeitergespräch ist unentbehrlich

Den gruppenbezogenen Elementen stehen individuelle Entlohnungselemente wie persönliche Leistung, Qualität oder Verhalten gegenüber. Diese geben dem einzelnen ein regelmäßiges Feedback über seine „Performance“ im Unternehmen. Die firmenindividuell zu erarbeitenden Anforderungen und Ziele werden in Beurteilungsbögen abgebildet. An die Führungskräfte sind hohe Anforderungen zu stellen, damit das Instrument des Mitarbeiter-(Beurteilungs-) Gesprächs als Chance und nicht als zeitraubend und damit lästig empfunden wird.

Was ist zu tun? Der Übergang von der Mißtrauens- zur Vertrauenskultur bedingt eine offene Kommunikation zwischen Mitarbeitern und Führungskräften. Gezielte Qualifizierungsmaßnahmen und Prozeßbegleitungen, bei denen Ängste der Führungskräfte vor ihrer neuen Führungsrolle gemildert werden, sind hier erfolgssichernd.

Am Beginn der Einführung eines neuen Entlohnungssystems steht der Konsens von Management und Betriebsrat über Ausgangssituation, Ziele und Randbedingungen. Die Erarbeitung der firmenindividuellen Elemente erfolgt in einem Projektteam, in dem Interessenvertreter aus Management- und Mitarbeiterkreis, Betriebsrat und dem Personalbereich zusammenarbeiten. Hierdurch sind die Akzeptanz des Systems und die Bereitschaft, neue Wege zu gehen, am ehesten sichergestellt. Diese Teams werden wegen der Brisanz der Thematik durch einen Moderator – zum Beispiel einen Berater – unterstützt, der Methoden einbringt, den Prozeß mitgestaltet, steuert und vorantreibt sowie Konflikte aufdeckt und löst. Gewerkschaften und Arbeitgeberverbände werden frühzeitig informiert und bleiben in den Prozeß eingebunden. Nach Erarbeitung der Elemente erfolgen Trainings aller Beteiligten. Ein Probelauf mit Simulationsrechnung, die die neue Lohnstruktur und die Deckelung zeigt, schafft Sicherheit für die Betriebsvereinbarung. MM

Merz, Paul

Klebe- und Montagelinie für Pkw-Heckklappen aus Kunststoff

Maschinenmarkt 104 (1998) 33, Seite 20–22

Bei der Entwicklung einer automatisierten Fertigungsanlage für eine Pkw-Heckklappe lagen die Schlüsselfunktionen in der Prozeßtechnologie des Primer- und des Klebeauftrages sowie bei der Fügetechnik und Kalibrierung der Einzelbauteile nach den Klebevorgängen. Jedoch steckt auch ein ganz entscheidender Anteil des Know-hows in der Greifer- und Robotertechnik, im Förderkonzept und in der Gesamtsteuerung der Zelle.

Exner, Horst, und Anne-Maria Nagel

Schweißen von Keramikbauteilen mit Hilfe von zwei Laserstrahlen

Maschinenmarkt 104 (1998) 33, Seite 24–26

Das stoffschlüssige Fügen von Keramik konnte bisher nicht zufriedenstellend realisiert werden. Die aus alternativen Verfahren resultierenden Ergebnisse kranken an zu hohen Prozeßzeiten, und oft an dem Verlust der hervorragenden Eigenschaften des Materials. Jetzt wurde ein Schweißverfahren entwickelt, das mit zwei Laserstrahlen arbeitet, wobei der eine Strahl das Vorwärmen der Keramik übernimmt und der andere das Schweißen.

Flaig, Thomas

Sicherheitsgerechtes Gestalten mit Hilfe virtueller Realität

Maschinenmarkt 104 (1998) 33, Seite 28–31

Die Informationstechnik läßt sich auch zur Verbesserung der Arbeitssicherheit nutzen. Ein speziell auf die Problemstellungen beim Arbeitsschutz zugeschnittenes Softwaresystem ermöglicht die schnelle Auslegung sicherheitstechnischer Mittel mit Hilfe der virtuellen Realität. Damit lassen sich Sicherheitsrisiken bereits in der Entwurfsphase erkennen und Fertigungsanlagen auf ihre ergonomische Gestaltung hin überprüfen.

Gorges, Dirk

Mit Walzen aus Faserverbundwerkstoff Bahnwaren wirtschaftlich herstellen

Maschinenmarkt 104 (1998) 33, Seite 32–34

Leit- und Meßwalzen in Maschinen für die Folien- und Vliesstoffindustrie, aber auch für andere Industriezweige, bestehen bislang noch meist aus schwerem Stahl. Walzen aus Faserverbundwerkstoffen jedoch sind wesentlich leichter und benötigen weniger Antriebsleistung und Bauraum. Zudem erhöhen sie die Qualität der Bahnwaren erheblich.

Liebich, Wolf, und Dirk Knips

Die gute alte Stückprämie ist „out"

Maschinenmarkt 104 (1998) 33, Seite 36–38

Flexible, an den Kundenanforderungen ausgerichtete Unternehmensstrukturen beginnen mehr und mehr die althergebrachten funktionalen Strukturen und Abläufe abzulösen. Neue Arbeitsformen wie die Gruppenarbeit leisten dazu einen wesentlichen Beitrag, erfordern aber auch unterstützende Entlohnungsformen.

Verantwortlich für Leitartikel: Bernhard Kuttkat; Unternehmen und Branchen: Ursula Hofmann, Jürgen Schreier; Europa: Jürgen Schreier; Innovation: Helmut Klemm; Automatisierung, Lasertechnik, Software: Rüdiger Kroh; Antriebstechnik: Claus-Martin Stotz; Management und Organisation: Jürgen Schreier; Marktspiegel: Rüdiger Kroh, Claus-Martin Stotz; Bücher: Rolf Tillert; Schlußredaktion: Helmut Klemm; alle Max-Planck-Straße 7/9, 97064 Würzburg.

Vogel Marktforschung

Produkteinsatz und Anschaffungsabsichten der deutschen Industrie in 16 Produktfeldern

Das MM-Industrie-Panel ist eine repräsentative Befragung unter hochrangigen Entscheidungsträgern der deutschen Industrie. Es ermittelte den Produkteinsatz, die kurz- und mittelfristigen Anschaffungspläne und das längerfristige Produktinteresse in 16 ausgewählten Produktfeldern:
Spanende Fertigungsmaschinen: Bohrmaschinen – Drehmaschinen – Fräsmaschinen – Sägemaschinen – Flexible Fertigungssysteme
Schneid- und Schweißanlagen: Brennschneidanlagen – Laserschneidanlagen – Schweißeinrichtungen
Oberflächenbehandlungsanlagen: Bürstanlagen – Gleitschleifanlagen – Lackieranlagen – Strahlanlagen
Stanz- und Umformmaschinen: Blechbiegemaschinen – Blechscheren – Rohrbiegeanlagen – Stanzmaschinen.
Der Ergebnisband kann kostenfrei über den Zentralen Marketing-Service des Vogel Verlag bezogen werden.

Vogel Marktforschung

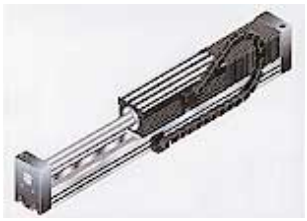
Umwelttechnik – Überwindung von Diffusionsbarrieren

Die Studie „Umwelttechnik – Überwindung von Diffusionsbarrieren" beschäftigt sich mit den Innovationsbarrieren der deutschen Wirtschaft gegenüber der Umwelttechnik und wie diese Hindernisse durch ein zielgerichtetes Marketing der Umwelttechnik-Anbieter überwunden werden können. Die Studie (Preis auf Anfrage) kann über den Zentralen Marketing-Service des Vogel Verlag bezogen werden.

»Maschinenmarkt« als Volltextdatenbank

Die Düsseldorfer Genios-Wirtschaftsdatenbank bietet auch den »Maschinenmarkt« an. Wie alle anderen Quellen ist die Zeitschrift im Volltext vorhanden, das heißt, gespeichert werden die vollständigen Artikel im ganzen Wortlaut, versehen mit zusätzlichen Suchfeldern. Nach folgenden Rubriken kann gesucht werden: Entwicklung und Konstruktion, Europa, Firmenschriften, Innovation, Marktspiegel, Organisation und Management, Produktion und Betrieb, Recht, Steuer, Unternehmen und Branchen. Hinzu kommt eine Seite „Außenhandel", die in Zusammenarbeit mit der Bundesstelle für Außenhandelsinformation (BfAI) erstellt wird und die aktuelle Informationen über wichtige Investitionsgütermärkte in aller Welt vermittelt.
Der Zugang zu Genios kann wahlweise erfolgen über Datex-P (Telefon, ISDN), T-Online (früher Btx im Datex-J-Netz) oder über das private I.N.A.S.-Netzwerk (Telefon) mit mehr als 50 Zugangsknoten. Für alle diejenigen, die noch nicht online arbeiten, hält Genios attraktive Startpakete bereit. Dazu gehört neben dem Programm Genios PCplus, der Software für den Informationarbeitsplatz und entsprechender Schulung, auf Wunsch auch ein schnelles Modem (bis 14 400 bps).
Auch sonst wird Anwenderfreundlichkeit bei Genios ganz groß geschrieben. Hatte das Recherchieren in Datenbanken noch vor einiger Zeit den Ruch einer „Geheimwissenschaft", so ist Genios dank einer neuen Windows-Oberfläche auch für den „normalsterblichen" Computer-Nutzer kein Buch mit sieben Siegeln mehr. Statt der Eingabe umständlicher Befehlskürzel genügen jetzt einige Mausklicks, um in den Datenbeständen fündig zu werden.
Auskunft über weitere Details: Genios-Wirtschaftsdatenbank, 40002 Düsseldorf, Tel. (02 11) 8 87-15 24, Fax (02 11) 8 87-15 20.

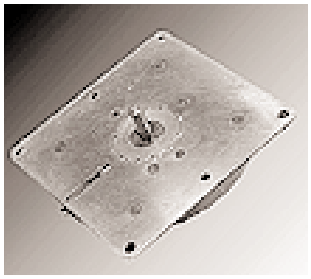
Linearmodul mit Linearmotor zum schnellen und genauen Positionieren



Vielfältige Bewegungsaufgaben löst das Linearmodul LKL offene Version. Dank der Kombination von bürstenlosem AC-Linearmotor, Kugelschienenführung und Tischteil kann der Anwender die in der Regel aufwendige mechanische Konstruktion einer Linearachse wesentlich vereinfachen. Das Tischteil mit integrierten Wicklungen hat keine Berührung mit dem Permanentmagnetstab. Die Nutzlast wird ausschließlich auf die Profilschienenführung übertragen. Zur Zwangskommutierung des Motors dient ein Halleffekt-Geber. Weil es keine innenliegenden, beweglichen Teile gibt, arbeitet der Linearmotor verschleiß- und wartungsfrei. Somit ist er für 24-h-Betrieb prädestiniert. Ein weiterer Vorteil ist, daß kein Umkehrspiel auftreten kann, weil es keine zusätzliche Mechanik zur Umwandlung von Dreh- in Linearbewegung gibt. Über den gesamten Geschwindigkeitsbereich von unter 1 mm/s bis über 3 m/s sind gleichmäßige Vorschubkräfte erzielbar. Das Linearmodul wird in zwei Baugrößen gefertigt, die Anwendung finden beispielsweise in medizinischen Geräten, in Scan- und Drucksystemen sowie in der Meßtechnik, der Leiterplattenfertigung oder der Verpackungstechnik.

Deutsche Star GmbH,
97419 Schweinfurt,
Tel. (0 97 21) 93 70,
Fax (0 97 21) 93 72 75

Extrem flacher Schrittmotor für die Automatisierungstechnik



Auf den Markt gebracht hat ein US-Hersteller aus Connecticut die Baureihe Pancake-Schrittmotoren, die ihre hohe Leistungsfähigkeit in einem sehr flachen Gehäuse entwickeln. Bei einem Gehäusedurchmesser von 80 mm und einer Bauhöhe von lediglich 9,525 mm werden die Schrittmotoren nach einem patentierten Konstruktionsprinzip gefertigt. Das flache Profil ist das Ergebnis eines besonderen Designs, das es ermöglicht, daß die Wicklungen ineinander angeordnet werden, anstatt in der bei den meisten Schrittmotoren üblichen Stapelbauweise. Die neue Baureihe eignet sich vornehmlich zum Automatisieren von Indextischen, Pick and Place-Systemen und Drehtischen. Sie hat einen Schrittwinkel von 3,75° und kann Drehmomente bis zu 0,1765 Nm erzielen. Die Standardausführung ist mit Kugellagern bestückt. Die Wicklungen sind bipolar und unipolar sowie für eine Reihe von Nennspannungen ausgelegt. Weitere Anwendungen für diese Schrittmotoren finden sich in Büromaschinen, im Automotive-Zubehörbereich und in der Computerperipherie. Anwenderspezifische Lösungen mit Sonderspindeln oder Befestigungsvarianten sind ebenso möglich.

Haydon Switch and Instrument Inc., 80804 München,
Tel. (0 89) 6 37 76 42,
Fax (0 89) 63 49 98 60

Zusätzliche Module für CAD-Programm

Das 3D-CAD-Programm Catia hat sich im Werkzeug- und Formenbau als Standard etabliert. Für Spezialanwendungen bietet ein Hersteller jetzt eine Reihe von Zusatzmodulen an. Mit Approx ist es möglich, die Datenvolumina von Flächenmodellen um bis zu 80% zu reduzieren. Dabei tritt kein Verlust an Geometrie ein. Das Modul Catbend2 setzt auf den Modellen des Catia-3D-Bausteins auf und bietet anwenderfreundliche interaktive Funktionen für die Abwicklung gebogener Blechteile. Das Programm berechnet die Geometrie der Abwicklung und berücksichtigt dabei DIN-Normen und anwenderspezifische Werte für die Längenänderung.
Bei komplex geformten Blechen ist die Beschnittermittlung ein langwieriger Vorgang, der oft Ungenauigkeiten mit sich bringt. Mit dem Modul Develop2 kann der Konstrukteur die Beschnittlinien auf der Geometrie des vorgeformten Teiles berechnen. Den Formänderungen durch Rückfederung nimmt sich das Zusatzmodul Develop3 an. Das Programm beschreibt die Änderungen anhand von Hilfsgeometrien. Der Rechner übernimmt dadurch automatisch die Umrechnung der Flächen. Develop4 schließlich prüft die Einhaltung der Toleranzen für Beschnittwinkel bei der vom Methodenplaner vorgegebenen Schieberichtung.
Atos Industrie Software Service GmbH, 70563 Stuttgart,
Tel. (07 11) 73 77-0,
Fax (07 11) 73 77-2 00

Informationssoftware zum MAG-Schweißen

Nahezu alle Antworten auf Fragestellungen zum MAG-Schweißen von Stahl soll die Software MAG-Weld enthalten. Das elektronische Fachbuch bietet zum Beispiel Informationen zu den Themen Grundlagen, Schweißbrenner, Lichtbogeneinflüsse, Nahtvorbereitung, Einfluß der Stoßarten oder Schweißnahtkontrolle. Das Programm berücksichtigt schon bei den Grundlagen für das MAG-Schweißen alle wichtigen Faktoren. Stromquelle und Ausrüstung werden ebenso beschrieben wie Gase, Schweißparameter, Zusatzwerkstoffe und Schweißpositionen. Mit der Software kann das Kohlenstoffäquivalent, die Streckenenergie sowie die Grobkornbildung durch Kaltumformen nach DIN 18.800, Teil 1, berechnet werden. Integriert ist auch ein großer Werkstoffteil nach DIN/EN 10125. Bei der Diagnose werden darüber hinaus die Schmelzanalyse sowie mechanische Eigenschaften, Legierungselemente, Vergießungsart, Wärmebehandlung und Schweißeignung ausführlich erläutert. Geeignet ist das Programm, das auf einer Windows-Oberfläche arbeitet, für die schulische oder innerbetriebliche Aus- und Weiterbildung. Aber auch Fachkräfte in der Schweißaufsicht, der Arbeitsvorbereitung oder der Qualitätskontrolle können das Programm nutzen.
Reiner Seefried GmbH,
28844 Weyhe,
Tel. (04 21) 8 49 56-20,
Fax (04 21) 8 49 56-10

Lasertaster für Arbeitsabstand bis 300 mm

Universell einsetzbar ist ein Rotlicht-Lasertaster mit einem einstellbaren Arbeitsabstand von 50 bis 300 mm. Durch Verdrehen einer Stellschraube wird die gewünschte Entfernung schnell und einfach eingestellt. Mit einer Schaltfrequenz von 5 kHz lassen sich schnelle Vorgänge prozeßsicher überwachen. Der Schwerpunkt der Anwendungen liegt im Abfragen von kleinen Teilen, Kanten, Radien oder Maßveränderungen ab 0,1 mm. Auch für Positions- und Montagekontrollen in Zuführsystemen und Montageautomaten ist der Lasertaster aufgrund seiner einfachen Installation geeignet.

Eltrotec Elektro-GmbH,
73099 Adelberg,
Tel. (0 71 66) 5 03-00,
Fax (0 71 66) 5 03-33

Diodengepumpte Lasermodule emittieren grünes Licht mit 532 nm

Grünes Licht mit einer Wellenlänge von 532 nm emittieren diodengepumpte Lasermodule. Sie stellen laut Hersteller erstmals eine Alternative zu den Laserdiodenmodulen mit 635 bis 670 nm Wellenlänge dar. Gerade in hellen Räumen, bei Tageslicht oder Anwendungen, wo eine gute Sichtbarkeit erforderlich ist, sind die grünen Module gegenüber den roten im Vorteil, denn das menschliche Auge empfindet grünes Licht bis zu 30mal intensiver. Es werden Ausgangsleistungen von bis zu 5 mW im kontinuierlichen Betrieb und 10 mW im Pulsbetrieb erzielt.

Laser 2000 GmbH,
82234 Weßling,
Tel. (0 81 53) 4 05-0,
Fax (0 81 53) 4 05-33

Laserbeschrifter für die Verpackungsbranche

Für die Verpackungsindustrie wurde ein Laserbeschrifter konzipiert. Er wird laut Hersteller unter anderem in der Nahrungsmittel-, Getränke-, Kosmetik- und Pharmaindustrie zum Aufbringen von Herstelldatum, Uhrzeit, Schicht, Losnummer, Verfallsdatum, Logos, Graphiken, Symbolen und individuellen Informationen wie Gewicht, Zusammensetzung oder Preis eingesetzt. Mit dem Laser ist die Beschriftung bewegter und ruhender Produkte möglich. Die Größe der Zeichen läßt sich zwischen 0,5 und 135 mm variieren.

Alltec GmbH & Co. KG,
23569 Lübeck,
Tel. (04 51) 39 09-3 91,
Fax (04 51) 39 09-3 99

Reinigungslaser mit Lichtleitkabel

Für die Oberflächenreinigung mit dem Laser wurde eine Technik entwickelt, die es erlaubt, die relativ kurzen aber energiereichen Pulse eines gütegeschalteten Nd:YAG-Lasers über ein 10 m langes Lichtleitkabel zu führen. Das Kabel hat eine Auskoppeloptik zum Einstellen der Brennfleckgröße sowie einen Taster zum Einschalten des Lasers. Im Vergleich zu Spiegelarm-Strahlführungen, die sperrig und in ihrer Länge begrenzt sind, wird so das Arbeiten mit dem Lichtkabel wesentlich erleichtert. Ein weiterer Vorteil ist, daß bei Verwenden eines Lichtleitkabels die Strahlintensität am Austritt durch Modenmischung geändert und geglättet wird. Das Resultat ist ein trapezförmiges Profil, das sich im Gegensatz zum Gaußschen Strahlprofil, bei dem ein großer Teil der Pulsenergie ungenutzt bleibt, vollständig verwerten läßt. Dadurch ist laut Hersteller ein gefahrloses Arbeiten unterhalb der Schwelle möglich, bei der das unter der Verschmutzungsschicht liegende Trägermaterial zerstört würde. Im Leistungsvergleich mit dem direkt genutzten oder den über einen Spiegelarm geführten Strahl, kann mit dem Weg über Lichtleitkabel dieselbe Reinigungsleistung mit bis zu 30% weniger Laserleistung erzielt werden.

L.O.T.-Oriel GmbH,
64293 Darmstadt,
Tel. (0 61 51) 88 06-0,
Fax (0 61 51) 89 66 67

2D-Laserschneidanlage in Hybridtechnik

Für den Bereich der mittelformatigen Bleche wurde eine 2D-Laserschneidanlage konzipiert, die mit einem hochfrequenzangeregten CO_2-Laser mit 2 oder 3 kW Leistung ausgestattet ist. Sie arbeitet nach dem Prinzip der Hybridtechnik, die nur einen Umlenkspiegel für die Laseroptik benötigt: Der Laserkopf verfährt in der *Y*-Achse, das Werkstück wird auf dem Maschinentisch in der *X*-Achse bewegt. Die Verfahrwege der Anlage betragen in *X*-Richtung 2500 mm, in *Y*-Richtung 1250 mm und in *Z*-Richtung 120 mm. Dabei ist eine maximale Verfahrgeschwindigkeit von 80 m/min möglich. Ein zentral angeordneter Absaugschacht im Bereich der Y-Achse garantiert laut Hersteller eine optimale Absaugleistung.

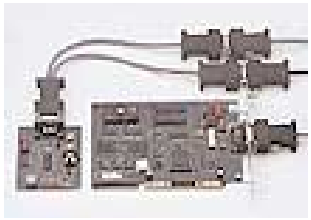
Zur Reduzierung von Rüstzeiten beim Brennweitenwechsel wird ein Hochdruck-Kassettenkopf mit Schnellwechselkassette eingesetzt. Die kapazitive Abtastregelung sorgt für einen konstanten Düsenabstand zum Blech. Die in die CNC integrierte Lasersteuerung realisiert eine schnelle interne Kommunikation. Dies bedeutet eine schnelle Ansteuerung der Achsen.

Messer Griesheim Schweißtechnik GmbH & Co.,
64823 Groß-Umstadt,
Tel. (0 60 78) 7 87-0,
Fax (0 60 78) 7 87-1 50

Sensor-Aktor-Boxen zur Signalübertragung

Durch einen minimalen Platzverbrauch bei der dezentralen Feldverkabelung zeichnen sich Sensor-Aktor-Boxen aus. Wegen der flachen Bauform ist laut Hersteller eine optimale Raumausnutzung möglich. Die Sensor-Aktor-Boxen stehen wahlweise mit vier, sechs oder acht Steckplätzen, die jeweils mit fünfpoligen M12-Buchsen ausgestattet sind, zur Verfügung. Durch eine Doppelbelegung der Steckplätze können über M12Y-Verteiler zwei Sensoren angeschlossen werden. An einer Box mit acht Steckplätzen finden somit bis zu 16 Initiatoren eine Anschlußmöglichkeit. Die Boxen entsprechen der Schutzart IP 67 und sind somit für rauhe Industrieumgebung geeignet.
Phoenix Contact GmbH & Co., 32819 Blomberg, Tel. (0 52 35) 3 00, Fax (0 52 35) 34 12 00

Hardware zum Aufbau eines CAN-Netzes



Alle Hardwarekomponenten zum einfachen und schnellen Aufbau eines kleinen CAN-Netzes enthält ein Einsteigerpaket. Dies sind ein leistungsfähiges, intelligentes CAN-Interface für den ISA-Bus des PCs, ein CAN-Input-Output-Modul mit digitalen und analogen Ein- und Ausgängen sowie eine Stromversorgung und die erforderlichen Kabel. Eine Beispielapplikation unter Windows demonstriert die Funktionalität des CAN-Netzes. Im Benutzerhandbuch findet der Anwender die Beschreibung aller Baugruppen und eine Schritt-für-Schritt-Installationsanleitung, so daß einem Start in die CAN-Feldbus-Welt nichts im Wege steht.
Hitex-Systementwicklung GmbH, 76229 Karlsruhe, Tel. (07 21) 96 28-2 40, Fax (07 21) 96 28-1 32

Software-SPS für den Industrie-PC

Zur Visualisierung von Prozessen auf einem Industrie-PC wurde eine Software-SPS entwickelt. Sie verbindet die Funktionalität und Sicherheit einer speicherprogrammierbaren Steuerung mit der Anpassungsfähigkeit und Offenheit eines PCs, der über standardisierte Hard- und Software verfügt. Der Anwender nutzt mit der Software-SPS nicht mehr die spezielle Hardware einer SPS, sondern erweitert die Möglichkeiten des PCs mit einer Einsteckkarte. Mit einem Echtzeit-Betriebssystem und einer Software für die Bedienoberfläche sind alle SPS-Aufgaben zu bewältigen.
Robert Bosch GmbH, Geschäftsbereich Automationstechnik, 70049 Stuttgart, Tel. (07 11) 8 11-62 85, Fax (07 11) 8 11-76 12

32-Bit-Multiachsen-Steuerungssystem ist jetzt auch PC-kompatibel

Ein Multiachsen-Steuerungssystem ist jetzt PC-kompatibel. Es verfügt über eine 16-Bit-ISA-Bus-Schnittstelle des Typs PC 104, die besonders deshalb interessant ist, weil sie auf industrielle Anwendungen zugeschnitten ist. Der Anwender hat die Möglichkeit, seine eigenen Hard- und Softwarefunktionen zu integrieren oder sich der Funktionsdatenbank des Herstellers zu bedienen. Bei dem Multiachsen-Steuerungssystem handelt es sich um eine Karte im 6U-Format, die mit oder ohne Gehäuse geliefert werden kann. Ein über 32-Bit-Steckkarte im PMC-Format gesteuerter Lichtwellen-Bus ermöglicht es, zahlreiche Achsen vollsynchron und mit hoher Genauigkeit zu steuern. Der 32-Bit-Onboard-Prozessor kommuniziert mit dem PC, der SPS oder dem Feldbus über ein Dualport-RAM. Als Zubehör werden zahlreiche, unter Windows lauffähige Software-Tools angeboten. Diese können zur Programmierung, Parametrierung und Service aller Systemkomponenten und der Kommunikation mit dem PC oder der SPS verwendet werden.

Atlas Copco Controls GmbH,
77652 Offenburg,
Tel. (07 81) 7 50 91,
Fax (07 81) 7 50 95

Antrieb mit integrierter Doppelführung nimmt hohe Querkräfte und Momente auf

Kompakt und vielseitig einsetzbar sind Ein-Kolben-Antriebseinheiten mit integrierter Doppelführung. Sie werden für 10 bar in einem quaderförmigen Aluminiumgehäuse mit 12 bis 63 mm Kolbendurchmesser und einem maximalen Hub von 200 mm angeboten. Zur Auswahl stehen zwei Führungsvarianten: Zum einen mit Gleitlagerung für die Aufnahme hoher Querkräfte und stoßartiger Belastungen, zum anderen mit Kugelumlauflagerung für reibungsarmen und präzisen Lauf, wenn beispielsweise exzentrische Massenlasten am Joch zu befestigen sind. Die Antriebe eignen sich zum Pressen, Zuführen und Entnehmen von Teilen in allen Branchen, in der Fördertechnik auch für Puscherfunktionen und zum Anheben von Werkstückträgern. Als Stopper ist die gleitgelagerte Ausführung bis zu einem maximalen Hub von 30 mm einsetzbar. Beim Einbau des Antriebs hat man alle Freiheiten. Er kann direkt an eine Maschinenfläche von oben, unten oder der Seite angeschraubt werden. Mit dem Druckluftanschluß weicht man entsprechend seitlich oder nach oben aus.

Festo AG & Co.,
73726 Esslingen,
Tel. (07 11) 3 47-25 45,
Fax (07 11) 3 47-20 71

Kongresse, Kolloquien, Seminare		
Seminar: Moderne Personalentwicklung in der Praxis (Aufbaukurs) Deutsche Gesellschaft für Personalführung e.V., Stadthausbrücke 1–3, 20355 Hamburg, Tel. (0 40) 3 78 51 90, Fax (0 40) 37 85 19 15	Hamburg 27. bis 28. 8.	1250 DM
10. Tagung Motor und Umwelt: Subjektive Kundenbedürfnisse umsetzen in der Entwicklung von Fahrzeugantrieben AVL List GmbH, Hans-List-Platz 1, A-8020 Graz, Tel. (0 04 33 16) 78 79 27, Fax (0 04 33 16) 78 79 03	Graz 3. und 4. 9.	8800 öS.
Seminar: Viren auf PC und in Netzwerken erkennen, entfernen und vorbeugen MCF Management Circle GmbH, Postfach 56 29, 65731 Eschborn, Tel. (0 61 96) 4 72 20, Fax (0 61 96) 4 72 26 56	Frankfurt/ Main 3. und 4. 9.	2595 DM
Kolloquium: Laserstrahl-Handbearbeitung – Gestaltungsmöglichkeiten, Gerätekonzepte und Entwicklungsperspektiven Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Halle GmbH, Köthener Straße 33a, 06118 Halle, Tel. (03 45) 5 24 64 18, Fax (03 45) 5 24 64 12	Halle 9. 9.	360 DM
Seminar: Effektive Gesprächsführung – Ziele besser erreichen ASB Management-Zentrum-Heidelberg e.V., Gaisbergstraße 11-13, 69115 Heidelberg, Tel. (0 62 21) 98 88, Fax (0 62 21) 98 86 82	Heidelberg 14. bis 16. 9.	1990 DM
Tagung: Problemlösungen in der Bewegungstechnik – Kurvengetriebe, Koppelgetriebe und gesteuerte Antriebe VDI-Gesellschaft Entwicklung, Konstruktion und Vertrieb, Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf, Tel. (02 11) 6 21 44 00, Fax (02 11) 6 21 41 67	Kassel 15. und 16. 9.	1100 DM
Seminar: Projekt-Review – Fehlentwicklungen in Projekten frühzeitig erkennen und vermeiden ZfU Zentrum für Unternehmensführung AG, Im Park 4, CH-8800 Thalwil, Tel. (0041 1) 7 20 88 88, Fax (0041 1) 7 20 08 88	Feusisberg/ Schweiz 22. bis 24. 9.	2680 sFr.
Seminar: Laser in der Materialbearbeitung – anwendungstechnische Aspekte und Demonstration Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V., Hamburger Allee 26, 60486 Frankfurt, Tel. (0 69) 7 91 77 55, Fax (0 69) 7 91 77 33	Bayreuth 29. und 30. 9.	1375 DM
Seminar: Kernkompetenz Produktion – Produktivität, Flexibilität und Fabrik als Labor TCW-Transfer-Centrum für Produktions-Logistik und Technologie-Management GmbH, Leopoldstraße 146, 80804 München Tel. (0 89) 3 60 52 30, Fax (0 89) 36 10 23 20	Zürich 29. 9. bis 1. 10.	3480 sFr.

Metallisierung von Kunststoffgehäusen
Von E. Habiger u. a.. Saulgau: Eugen G. Leuze Verlag, 1998. 273 Seiten, 69 DM.

Homogen

Das vorliegende Buch gibt eine umfassende Darstellung der mit der Problematik der Metallisierung von Kunststoffgehäusen verbundenen Probleme, insbesondere wird auf schirmungstechnische Fragestellungen, die Messung der Schirmdämpfung, diverse Beschichtungsverfahren und das Recycling von Kunststoffgehäusen eingegangen. Das Buch umfaßt die wesentlichen Ergebnisse, die im Rahmen des Förderschwerpunktes „Oberflächen- und Schichttechnologien OSTec" erarbeitet wurden, erweitert durch einige Beiträge von nicht an dem Projekt beteiligten Autoren.

Nach einer Einführung in die schirmungstechnischen Grundlagen wird detailliert auf die Messung der Schirmdämpfung eingegangen. Es folgt, nach einer kurzen Übersicht über die Messung wichtiger physikalischer Eigenschaften metallisierter Kunststoffgehäuse, eine konzentrierte Darstellung der unterschiedlichen Beschichtungsverfahren. Umfassend wird über das Recycling beschichteter Kunststoffgehäuse informiert. Das Buch schließt mit vielen Hinweisen für Entwickler und Konstrukteure auf die Anforderungen an EMV-gerechte Konstruktion von Gehäusen und für die Auswahl von Werkzeugen und Beschichtungsverfahren.

Den Herausgebern ist zu danken, daß es gelungen ist, das Buch sehr homogen zu gestalten. Das Buch ist für den auf diesem Gebiet arbeitenden Ingenieur wegen seiner sonst nirgendwo gegebenen Zusammenfassung des Gebietes und als Formel- und Literatursammlung attraktiv.

BERND RAUSCHENBACH

Römpp-Lexikon Lacke und Druckfarben
Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1998. 667 Seiten, 298 DM.

Ergänzung

Der „Römpp", das große Lexikon der Chemie, ist längst zu einem Standardwerk geworden, dessen sechs Bände zur Zeit nach und nach wieder durch Neuauflagen ersetzt werden. Doch selbst dieses umfangreiche Nachschlagewerk muß zwangsläufig noch Lücken aufweisen. Deshalb hat der Verlag einigen speziellen Themen Ergänzungsbände gewidmet, von denen jetzt bereits der fünfte erschienen ist.

Lacke und Druckfarben gehören heute zu den hochwertigsten Chemieprodukten. Mittlerweile ist für die Lacke- und Druckfarben-Technologie ein eigenes Begriffssystem entstanden, das sich in den 5000 Stichworten des neuen Bandes wiederfindet. Viele der Stichworte in dem Sonderband beschäftigen sich mit der Zusammensetzung dieser Chemieprodukte. Die 44 Autoren um den Herausgeber Dr. Ulrich Zorll erläutern nicht nur die stofflichen Aspekte der Lack- und Druckfarbenkomponenten, sondern auch deren verschiedenartige Wechselbeziehungen beim Herstellungsprozeß. Weil Farben und Lacke mit schwermetallhaltigen Farbpigmenten und organischen Lösungsmitteln gesundheitliche Probleme verursachen können, finden sich in dem Lexikon auch Begriffe aus dem Umwelt- und Arbeitsschutz.

Am Schluß der Buches findet der Leser ein Formelregister für diesen Band sowie ein englisch-deutsches Wörterverzeichnis. Insgesamt erhält er mit dem Buch ein sehr nützliches Nachschlagewerk, das kaum eine Frage offenläßt.

ROLF TILLERT

Handbuch Konstruktions- und Entwicklungs-Management
Landsberg: mi Verlag Moderne Industrie, 1997. 1082 Seiten, 249 DM.

Umfangreich

„Neben der Beherrschung des Tagesgeschäftes wird es künftig noch mehr darum gehen, klare Vorstellungen von der weiteren Entwicklung des Unternehmens zu prägen und auch entsprechend umzusetzen", schreibt in seiner Einleitung zum vorliegenden Buch Herausgeber Prof. Arno Voegele. Dabei kommt dem Bereich Entwicklung und Konstruktion eine besondere Funktion zu.

Auf der Grundlage des Lehrgangs „Konstruktionsmanagement", der vom Rationalisierungskuratorium der Wirtschaft e.V. (RKW) und der Steinbeis-Stiftung für Wirtschaftsförderung angeboten wird, ist ein umfassendes Werk entstanden. Das vermittelte Know-how reicht von der Unternehmensorganisation über Produktivitätsfaktoren in Konstruktion und Entwicklung, Mitarbeitermotivation, Kostenmanagement, Projekt- und Zeitmanagement, kundenorientierte Innovation und Optimierung von Konstruktionsprozessen bis zum aktuellen Informationsmanagement.

Leider wirkt das schwergewichtige Buch in seiner Aufmachung etwas aufgeblasen. Etwas weniger Freiräume und Zeilenzwischenräume hätten es kompakter werden lassen, ohne daß die Lesbarkeit darunter gelitten hätte.

Der Aufbau der Kapitel ist übersichtlich. Nützlich sind die zahlreichen Abbildungen. Hilfreich, manchmal aber auch verwirrend sind die kurzen Texte in einer Randspalte. Das ausführliche Stichwortverzeichnis trägt schließlich dazu bei, daß das Buch dem Leser gute Dienste im Managementalltag leisten kann.

ROBERT SCHWUCHOW

Die Börse
Von A. Seebandt. Planegg: STS Verlag, 1998. 126 Seiten, 12,90 DM.

Kapitalanlagen gehören in einer entwickelten Volkswirtschaft fast schon zum Grundbedarf der Bürger. Als Alternative zu wenig rentablen Sparformen bietet sich dem engagierten Anlageinteressenten die eingehende Beschäftigung mit der Börse an, denn die dort gehandelten Papiere weisen ausgesprochen attraktive Chance-Risiko-Relationen auf. Das vorliegende Taschenbuch ist aus Seminaren des Autors zum Börsentraining hervorgegangen. Er klärt über die unverzichtbaren Grundlagen auf und bietet Einblicke in weiterführende Themenbereiche. So lernt man die gängigen Anlageinstrumente Aktie, Anleihe und Optionsschein kennen und kann seinen Blick für die vielen Zusammenhänge schärfen.

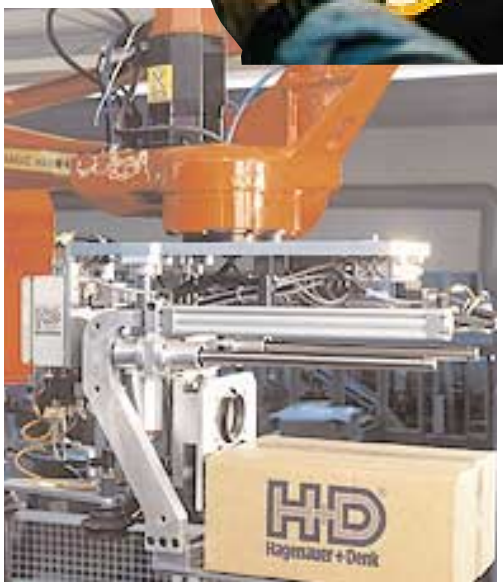
Taschenbuch der Abwassertechnik
Von R. Gräf. München: Carl Hanser Verlag, 1998. 224 Seiten, 68 DM.

In der Industrie führen verschärfte Umweltauflagen und Umdenkprozesse dazu, daß Verfahren zur Vermeidung, Verminderung und Verwertung von Abwässern und Abfällen immer größere Bedeutung erlangen. Das Taschenbuch der Abwassertechnik von Rainer Gräf konzentriert sich ganz auf die Konsequenzen, die die gesetzlichen Vorschriften zur Abwassertechnik in der Oberflächenveredelung für die Industrie haben. Es beschreibt kurz das Abwasserrecht mit den einzelnen Verordnungen und die Abwasser- und Abfallentstehung. Die technischen Verfahren und Methoden für die Einhaltung der Gesetze werden ausführlich beschrieben, wobei auch dabei Probleme einschließlich konkreter Lösungswege aufgezeigt werden.

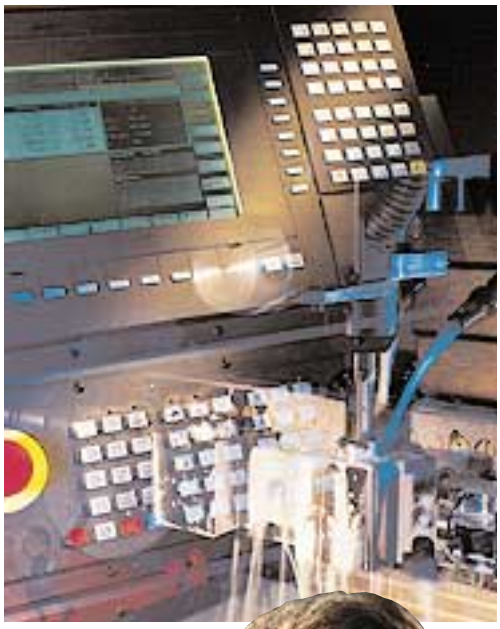
MM Maschinenmarkt

Datenfunk
Damit die Datenfunktechnik in der Logistik richtig genutzt wird, muß für eine entsprechende Akzeptanz bei den Benutzern gesorgt werden.

Logistik
In vielen Unternehmen wird die Optimierung der Verpackungslogistik noch nicht ausreichend angegangen. Wichtig wäre dazu das sogenannte Prozeßdenken.



Steuerungen
CNC-Steuerungen, die sich für nahezu alle Fertigungstechnologien eignen, verwenden skalierbare Hardwarekomponenten. Diese werden dann, dem Anwendungsfall entsprechend, mit technologiespezifischer Software bestückt.



Verschrauben
Audi-Manager **Dr.-Ing. Raimund Rösch:** „Üblicherweise werden Leichtmetallkomponenten heute mit Stahlschrauben befestigt, doch unser Ziel ist der Serieneinsatz der Aluminiumschraube."

Sie lesen außerdem:

Lärmminderung
Oft werden Schwingungen von Maschinen über das Fundament übertragen. Mit einem Polyurethan-Werkstoff als Unterlage können Erschütterungen gedämmt werden.

Schmierbüchsen
Bei der Auswahl von Schmierbüchsen sollte auf Kriterien wie leichte Füllstandskontrolle, automatischer Betrieb und PC- oder Steuerungsanbindung geachtet werden.

Kostenrechnung
Der Euro kommt. Fraglich ist jedoch, ob die deutschen Unternehmen darauf genügend vorbereitet sind. Vor allem bei der Preisfindung werden häufig noch traditionelle Wege begangen.

Themen

Materialfluß

Industriebau

Instandhaltung

Steuerungstechnik

Verbindungstechnik

Management